



MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO

Protocolo de tratamiento para pacientes con sarcoidosis pulmonar basada en fisioterapia respiratoria y ejercicio físico

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Primera convocatoria: 29 de mayo de 2019

Autor: Iñaki Cabero Saez

Director/a del proyecto: Milagros Antón Olóriz

Cuarto curso. Grado en Fisioterapia

RESUMEN

Introducción: La sarcoidosis pulmonar es una enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID), granulomatosa de variable prevalencia y de origen desconocido, la cual evoluciona hacia la producción de tejido fibrótico en los pulmones impidiendo su completa expansión. Los síntomas más comunes son la disnea, hipoxia y tos. Actualmente las estrategias de tratamiento para estos pacientes se basan en monitorización de la enfermedad y medicación.

Objetivos: El objetivo principal del estudio es establecer la rehabilitación pulmonar y las técnicas de fisioterapia respiratoria más adecuadas en una guía clínica para mejorar o mantener la calidad de vida, la capacidad funcional y la función pulmonar de los pacientes que sufren de sarcoidosis pulmonar.

Metodología: Revisión bibliográfica a partir de la literatura seleccionada en Medline (Pubmed) y Science Direct.

Resultados: Existe una escasa evidencia sobre la rehabilitación pulmonar en sarcoidosis pulmonar. Por ello, fueron examinados los efectos de la rehabilitación pulmonar y la fisioterapia respiratoria en las EPID, ya que la sarcoidosis es una de ellas. La mayoría de los estudios observaron mejoras a corto plazo en disnea, fatiga, capacidad funcional, ansiedad, depresión y calidad de vida.

Conclusión: Aunque la evidencia de los efectos de la rehabilitación pulmonar y las técnicas de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de la sarcoidosis pulmonar es escasa, se han observado mejoras en la calidad de vida, capacidad funcional, fatiga y disnea en pacientes con EPID después de realizar un programa de rehabilitación pulmonar. Por ello, es potencialmente aplicable este tratamiento en la sarcoidosis por ser una EPID.

PALABRAS CLAVE: Sarcoidosis pulmonar; Rehabilitación pulmonar; Ejercicio físico; Fisioterapia respiratoria; Enfermedad pulmonar restrictiva; Enfermedad pulmonar intersticial

Número de palabras: 14.353

ABSTRACT

Introduction: Pulmonary sarcoidosis is an interstitial lung disease (ILDs), a granulomatous disease of variable prevalence and unknown cause, which progresses into the production of fibrotic issue in lungs preventing them from the complete expansion. The most common symptoms are dyspnea, hypoxia and cough. Currently, treatment strategies for these patients are based on monitoring and medication.

Objetives: The main objective of the study is to establish the most adecuated pulmonary rehabilitation and chest physiotherapy techniques in a clinical guide to improve or maintain the quality of life, functional capacity and pulmonary function of patients with pulmonary sarcoidosis.

Methods: Bibliographic review of selected literature from MedLine (PubMed) and ScienceDirect.

Results: There is a lack of evidence of pulmonary rehabilitation on sarcoidosis. Due to it was examined the effects of pulmonary rehabilitation and chest physiotherapy techniques on ILDs, being the sarcoidosis one of them. Most of studies observed improvements on dyspnea, fatigue, functional capacity, anxiety, depression and quality of life in short-term.

Conclusion: Although the evidence about the effects of pulmonary rehabilitation and chest physiotherapy techniques in the treatment of sarcoidosis is limited, improvements in the quality of life, functional capacity, fatigue and dyspnea in patients with ILDs after a rehabilitation program were observed. For that reason, it is potentially applicable this treatment to sarcoidosis because is an ILD.

KEYWORDS: Sarcoidosis; Pulmonary Rehabilitation; Exercise; Chest physiotherapy; Restrictive lung disease; Instertitial lung disease

Number of words: 14.353

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
1. Enfermedad Pulmonar Interticial Difusa (EPID).....	1
1.1. Generalidades.....	1
1.2. Etiología y clasificación.....	1
1.3. Características comunes.....	3
1.4. Diagnóstico.....	3
2. Sarcoidosis, ¿Qué es?.....	4
3. Epidemiología.....	5
4. Patogénesis.....	7
5. Etiología.....	8
6. Presentación de la enfermedad y órganos afectados.....	9
7. Estadios de la sarcoidosis pulmonar.....	11
8. Manifestaciones clínicas y síntomas.....	11
8.1. Síntomas generales.....	11
8.2. Síntomas comunes de la sarcoidosis pulmonar.....	12
8.3. Capacidades y volúmenes pulmonares alterados.....	14
9. Complicaciones.....	14
9.1. Exacerbaciones.....	14
9.2. Hipertensión pulmonar.....	15
10. Diagnóstico.....	15
10.1. Diagnóstico genérico. Espirometría y broncoscopia.....	16
10.2. Diagnóstico específico. Biopsia y pruebas radiológicas.....	16
10.3. Pruebas complementarias.....	17
11. Tratamiento actual.....	18

JUSTIFICACIÓN	19
OBJETIVOS.....	21
METODOLOGÍA	22
1. Fuentes de información utilizadas	22
2. Estrategia de búsqueda.....	23
3. Diagrama de flujo	24
4. Criterios de selección	26
5. Calidad metodológica.....	27
RESULTADOS	30
Disnea	30
Capacidad funcional	31
Fatiga	33
Función pulmonar	33
Ansiedad y depresión	34
Fuerza muscular	34
Calidad de vida	35
DISCUSION	41
CONCLUSIONES.....	45

PROPUESTA TEÓRICA DE TRATAMIENTO	46
1. Introducción	46
2. Objetivos de la propuesta	47
3. Criterios de selección	48
4. Indicaciones para el cese del tratamiento propuesto	49
5. Valoración	49
5.1. Función pulmonar.....	49
5.2. Capacidad Funcional.....	50
5.3. Fuerza Muscular	51
5.4. Disnea	51
5.5. Fatiga	51
5.6. Ansiedad y depresión	52
5.7. Calidad de vida	52
6. Programa de rehabilitación.....	53
6.1. Calentamiento	53
6.2. Ejercicio de Resistencia Aeróbica	56
6.3. Ejercicio de Fuerza.....	57
6.4. Vuelta a la calma.....	60
6.5. Fisioterapia Respiratoria.....	62
A. Técnicas de reeducación ventilatoria	63
B. Técnicas inspiratorias lentas	64
C. Entrenamiento musculatura respiratoria	67
D. Técnicas para la permeabilización de la vía aérea.....	69
6.6. Educación Sanitaria	71
6.7. Ejercicio Domiciliario	71

6.8. Asistencia Psicosocial	76
AGRADECIMIENTOS	80
BIBLIOGRAFIA.....	81
ANEXOS	85

INTRODUCCIÓN

1. Enfermedad Pulmonar Interticial Difusa (EPID)

1.1. Generalidades

Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas (EPID) son un grupo de afecciones con manifestaciones clínicas, radiológicas y funcionales similares a nivel respiratorio. Este tipo de enfermedades generan alteraciones patológicas a nivel de las estructuras alvéolo-intersticiales principalmente. Aunque también pueden afectar a vías respiratorias pequeñas (vías aéreas distales) y a los vasos pulmonares (1).

La mayoría de los casos conocidos que padecen este tipo de enfermedad corresponden a la fibrosis pulmonar idiopática (FPI), neumonitis por hipersensibilidad (NH) y la sarcoidosis (1).

1.2. Etiología y clasificación

A. Etiología

Las EPID presentan una etiología altamente variada. De hecho, pese a que se conocen 150 causas diferentes, sólo en el 35% de los casos se puede identificar el agente causal. Asimismo, tienen un pronóstico tan variable que algunas, como por ejemplo la FPI, tienen una tasa altísima de morbi-mortalidad; mientras que otras, como la sarcoidosis, pueden remitir espontáneamente sin tratamiento (1).

B. Clasificación

Pese a que su clasificación es compleja, el consenso entre la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS) determinaron la existencia de 3 grupos (1):

- I) El primer grupo recoge las neumonías intersticiales idiopáticas (NII) y las afectaciones del intersticio por una combinación variable de inflamación y fibrosis.
- II) El segundo agrupa las EPID de causa conocida o asociadas a otras causas clínicas bien definidas.
- III) El último grupo está formado por todas aquellas patologías pulmonares primarias o asociadas a causas desconocidas (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de las EPID, según el Consenso Internacional de Enfermedades Pulmonares Intersticiales Idiopáticas ATS-ERS (2002). Modificado de (1).

Neumonías intersticiales idiopáticas	<ul style="list-style-type: none">▶ Fibrosis pulmonar idiopática▶ Neumonía intersticial aguda▶ Neumonía intersticial no específica▶ Bronquiolitis respiratoria con enfermedad pulmonar intersticial▶ Neumonía intersticial descamativa▶ Neumonía organizada criptogénica▶ Neumonía intersticial linfocítica
De causa conocida o asociadas a entidades bien definidas	<ul style="list-style-type: none">▶ Asociadas a enfermedades del colágeno▶ Causadas por polvos inorgánicos (neumoconiosis)▶ Inducidas por fármacos y radioterapia▶ Causadas por polvos orgánicos, alveolitis alérgicas extrínsecas o neumonitis por hipersensibilidad)▶ Asociadas a enfermedades hereditarias (enfermedad de Hermansky-Pudlak, etc.)
Primarias o asociadas a otros procesos no bien definidos	<ul style="list-style-type: none">▶ Sarcoidosis▶ Proteinosis alveolar▶ Microlitiasis alveolar▶ Linfangioleiomiomatosis▶ Eosinofilias pulmonares▶ Histiocitosis de células de Langerhans▶ Amiloidosis▶ Otras EPID

1.3. Características comunes

Los síntomas y signos de los pacientes con EPID son inespecíficos y muy genéricos dentro de las afectaciones pulmonares, por eso se requiere un alto nivel de sospecha para su diagnóstico. Además, el tiempo de inicio de los síntomas puede ayudar a diferenciar las patologías. Dado que la disnea es el síntoma más frecuente, se utilizará como ejemplo; la NIA (neumonía intersticial aguda) tiene un comienzo sintomático rápido, mientras que la FPI es más insidioso (1).

Por ello la anamnesis debe ser detallada: edad, sexo, historia familiar, hábitos tóxicos (tabaco principalmente), historia ocupacional y laboral (presencia de polvos inorgánicos), fármacos que está o ha tomado, dosis y duración del tratamiento, entre otras cuestiones son muy importantes conocerlas para poder determinar con certeza el diagnóstico de las múltiples enfermedades que entran dentro del espectro de EPID (1).

1.4. Diagnóstico

Establecer un diagnóstico certero a un paciente con EPID es siempre complicado puesto que a nivel de manifestaciones clínicas, la mayoría de las enfermedades que forman parte del grupo de EPID, son similares. Es por ello, por lo que en el año 2002 el Consenso Internacional de Enfermedades Pulmonares Intersticiales Idiopáticas ATS-ERS propuso un abordaje interrelacionado de las características clínicas, radiológicas y patológicas. De este modo, se estableció un proceso de diagnóstico integral y multidisciplinario entre clínicos, radiólogos y patólogos (1).

2. Sarcoidosis, ¿Qué es?

La sarcoidosis es una enfermedad clasificada dentro del grupo de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas primarias o asociadas a causas desconocida (**Tabla 1**). La sarcoidosis es una enfermedad inmunológica granulomatosa de origen desconocido, que afecta a cualquier órgano; siendo el daño pulmonar el más común. Es decir, es una patología producida por un fallo en el sistema inmune, lo cual conlleva la acumulación de granulomas en el tejido afectado. Este cúmulo de linfocitos T y macrófagos puede llegar a convertirse en tejido fibrótico crónico si no es extirpado o eliminado de manera espontánea (2,3).

El granuloma no necrosante es localizado a lo largo de las estructuras linfáticas de la pleura, la septa interlobular y las válvulas broncovasculares. Dicho granuloma puede expandirse y llegar a invadir las vías aéreas y vasculares dando lugar a serios problemas respiratorios y cardíacos. El granuloma tiende a convertirse progresivamente en una masa fibrótica y evolucionar a una estructura de colágeno (4).

Cabe señalar que la incidencia de mortalidad de la sarcoidosis no es elevada, ya que muchas de las veces, es asintomática. Sin embargo, sus complicaciones (sobre todo la fibrosis pulmonar) si tienen mayor probabilidad de fallecimiento. Generalmente, la causa de la muerte es un fallo respiratorio. Así pues, se puede decir que la severidad de la enfermedad va desde un estado asintomático hasta una condición de riesgo de vida y/o la muerte (2,5,6). En la **Figura 1** se puede observar, de manera visual, las regiones más afectadas por la sarcoidosis según la Chest Foundation.

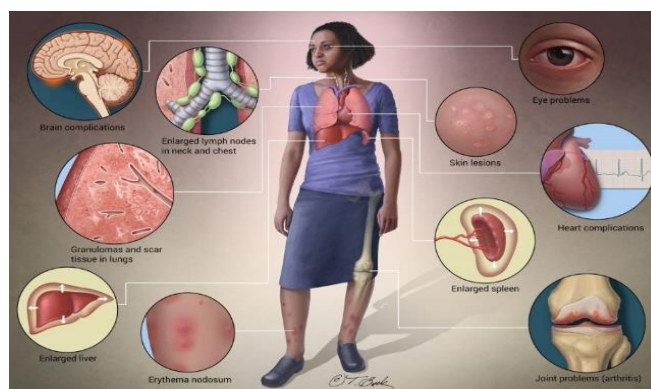


Figura 1. Regiones más afectadas por la sarcoidosis según la Chest Foundation. Modificada (Chest Foundation).

3. Epidemiología

Se estima que la sarcoidosis afecta, a nivel mundial, a 160/100.000 personas (4). Según varios estudios, el pulmón se ve afectado en el 90-95% de los casos (7,8); de estos, un 20% desarrolla fibrosis pulmonar, la cual tiene un impacto negativo de morbilidad y mortalidad (9). Los siguientes órganos o partes corporales más afectados son la piel, los ojos, el hígado y los nódulos linfáticos periféricos (10-16%) (6,8). En la **Tabla 2** se puede observar el número y porcentaje de pacientes de sarcoidosis con afectación específica de los órganos.

Tabla 2. Número y porcentaje de pacientes con afectación orgánica específica. Modificada de (8).

Organ Involvement	Number	Percent
Lungs	699	95.0
Skin*	117	15.9
Lymph node	112	15.2
Eye	87	11.8
Liver	85	11.5
<i>Erythema nodosum</i>	61	8.3
Spleen	49	6.7
Neurologic	34	4.6
Parotid/salivary	29	3.9
Bone marrow	29	3.9
Calcium	27	3.7
ENT	22	3.0
Cardiac	17	2.3
Renal	5	0.7
Bone/joint	4	0.5
Muscle	3	0.4

La incidencia de la sarcoidosis varía en función del sexo, edad y raza.

En cuanto al factor sexo se refiere, todos los estudios realizados hasta el momento sobre la sarcoidosis aseguran que las mujeres están más afectadas que los hombres (8). En la **Figura 2** se puede observar que la incidencia de la sarcoidosis en la población femenina, a lo largo de los años ha sido superior que en el sexo masculino, aunque es destacable que en los últimos años se ha igualado la incidencia entre sexos.

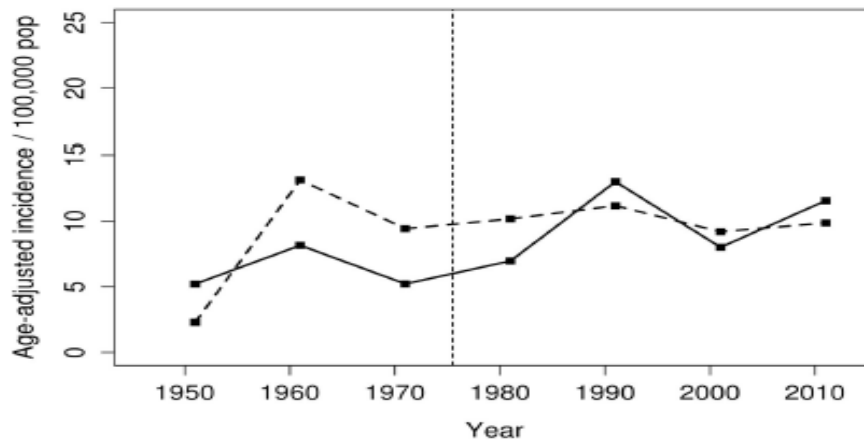


Figura 2. Incidencia de la sarcoidosis desde 1946 – 2013 en raza caucásica estadounidense en función del sexo (línea discontinua = sexo femenino; línea continua = sexo masculino). Modificada de (11).

Respecto al factor edad, la mayoría de los estudios muestran que el rango de edad donde más casos se encuentran es entre 20-60 años (10); siendo las personas mayores de 40 años las más propensas a padecer la enfermedad. Por otro lado, varios estudios muestran que las mujeres tienden a padecer la enfermedad pasados los 40 años, mientras que la mayoría de los hombres afectados son más jóvenes (8). Este hecho se puede observar en la **Figura 3**, donde se muestra claramente que la mayor incidencia dentro del sexo femenino se produce entre los 50-59 años, mientras que en el sexo masculino es entre los 40-49 años (11).

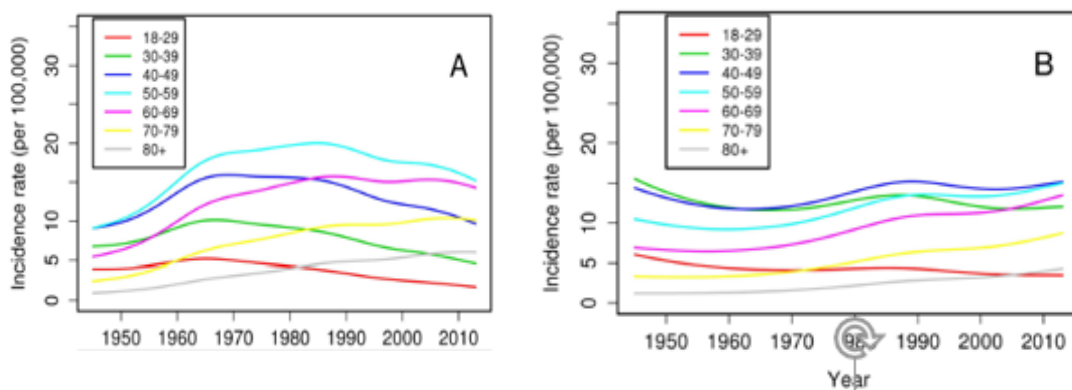


Figura 3. Incidencia de la sarcoidosis entre 1946 – 2013 para mujeres (A) y hombres (B) de acuerdo a grupos de edad. Modificada de (11).

Con respecto al factor raza, se han observado altos ratios de prevalencia en personas de raza negra (40/100.000). No obstante, la población caucásica y escandinava también tienen altas tasas de prevalencia (10/100.000) (11,12).

Raramente la sarcoidosis es fatal por si sola (5/1.000.000). La mayoría de los fallecimientos se dan por la existencia de fibrosis pulmonar asociada a la enfermedad. De hecho, 3/4 de las personas que padecen sarcoidosis desarrollan problemas respiratorios que les provocan la muerte (4,6).

Cabe señalar que se estima que solo 1/10 de los casos son diagnosticados, lo cual verifica que la enfermedad es muy desconocida y sus métodos de diagnóstico son muy generales e inespecíficos a día de hoy (2).

4. Patogénesis

La sarcoidosis es una enfermedad inmune compleja. De hecho, a día de hoy el conocimiento sobre la inmunopatogénesis es pobre. La formación de un granuloma no crosante en el órgano afectado es lo que representa esta enfermedad. Los macrófagos y las células T CD4 son las efectoras del granuloma y la inflamación asociada.

En el caso de la sarcoidosis pulmonar, los macrófagos alveolares presentan el antígeno y liberan citoquinas, las cuales contribuyen al reclutamiento, activación y polarización de las células T CD4. Estas últimas se convierten en células T helper 1 (Th1), que son las que dirigen y median la respuesta inmunológica. De este modo, estas células garantizan el reclutamiento y la activación de más macrófagos, los cuales son la base arquitectónica del granuloma y, en muchos aspectos, tienen un papel importante en la inflamación. El granuloma resulta del cúmulo organizado de estos macrófagos, que pueden transformarse en células epiteliales. Ciertamente es que a día de hoy no se ha identificado un antígeno que medie la respuesta de la sarcoidosis.

Otras células como las T CD8, los fibroblastos y los linfocitos B forman un borde alrededor del granuloma. Actualmente, también se desconoce si las células T CD8 contribuyen a la inflamación o no.

Tanto el antígeno como el fenotipo de la sarcoidosis no ha sido explorado ni definido dado que existe gran variación de los patrones biológicos de las citoquinas.

Si bien es cierto que la mayoría del conocimiento sobre la inmunopatogénesis deriva de los hallazgos en fases agudas de la enfermedad, el mecanismo inmune de la enfermedad en fases crónicas ha sido menos estudiado, y por tanto, es más desconocido. No se conoce si la cronicidad resulta de una mala respuesta inflamatoria o por un fallo en la regulación de la inflamación.

Mientras la fase aguda de la enfermedad se caracteriza por la predominancia de las células Th1, las células características de la fase crónica son desconocidas. Se cree que en la fase crónica existe una transición de células Th1 a citoquinas Th2, las cuales, a menudo, están implicadas en el proceso de fibrotización tisular.

Además, las células Th2 pueden activar y estimular la proliferación de los fibroblastos y, por consiguiente, modifican la interacción macrófagos-fibroblastos. De modo que la magnitud de la respuesta de las células Th2 está estrechamente relacionada con la severidad de la fibrosis (9).

5. Etiología

Aunque se conoce a la perfección cómo se da y se desarrolla el proceso de inflamación que da lugar a la génesis del granuloma, hoy en día no se conoce cuál es la causa que produce dicha inflamación y, por ende, la enfermedad.

Desde el descubrimiento de la sarcoidosis en 1877 se ha investigado la causa de la enfermedad con el fin de comprenderla y poder abordarla mejor. A lo largo de la historia se han aportado muchas hipótesis sobre diferentes posibles agentes causantes; como por ejemplo agentes químicos, infecciones o irritantes e incluso la exposición ambiental al polvo y al moho (13,14).

En la actualidad se están realizando múltiples estudios para hallar los factores o agentes causantes de la sarcoidosis. Lazarus et al. (14) consideran 2 agentes potenciales causantes: organismos microbiales y agentes ambientales. La Asociación Nacional de Enfermos de Sarcoidosis (ANES), sin embargo, habla de la posible potencialidad de 3 factores (2):

I) Factores inmunológicos: se piensa que la inflamación granulomatosa es el producto de una respuesta defectuosa a una infección.

II) Factores genéticos: han sido detectados algunos casos en los que miembros de la misma familia padecen la enfermedad.

III) Factores ambientales/ocupacionales: las personas que más riesgo tienen de padecer la enfermedad son aquellas que trabajan en industrias de pesticidas, militares, bomberos y personal sanitario.

6. Presentación de la enfermedad y órganos afectados

Como se ha comentado anteriormente, la sarcoidosis afecta a muchas zonas, regiones y/o órganos corporales. Por ello, según la región afectada, se puede dividir la enfermedad en dos subgrupos: los que padecen alteración intratorácica y extratorácica (11).

A nivel intratorácico, el órgano más afectado son los pulmones (90-95%), seguido del corazón (2-6%). Por otro lado, las alteraciones extratorácicas se dan más comúnmente en la piel (causando eritema nudoso: 16-18%), ojos (generando uveítis: 7-12%), articulaciones (provocando artralgias: 12%) y riñón (1-3%). También pueden verse afectados el sistema nervioso central (SNC) y algunos nódulos linfáticos periféricos (3,5,6,11). En la **Tabla 3** se exponen las frecuencias de afectación de los órganos extrapulmonares.

Tabla 3. Frecuencia de la afectación orgánica extrapulmonar en una cohorte larga de sarcoidosis (6)

Cohort	ACCESS*	MUSC**	TTS†
N	736	1,582	293
Cohort description	US-multicenter	US-single center	Turkey-multicenter
Criteria for organs involvement	ACCESS organ assessment instrument††	ACCESS organ assessment instrument††	Not specified
Lung (%)	95	89	99
Skin (%)	16	32	16
Eye (%)	12	23	5
PLN‡ (%)	15	12	13
Liver (%)	12	20	NA††
Spleen (%)	7	7	NA
Neurologic (%)	5	9	3
Parotid (salivary) (%)	4	3	NR
Bone marrow (%)	4	8	NR
Calcium dysregulation (%)	4	7	NR
SURT‡‡ (%)	3	10	1
Cardiac (%)	2	5	2
Renal (%)	1	1	1
Bone/joint (%)	1	7	7
Muscle (%)	0.4	1	NR

Cabe señalar que, aunque la extensión a zonas extratorácicas es muy amplia entre los individuos que padecen la sarcoidosis, es más probable que exista afectación intratorácica (5).

Es curioso cómo afecta la localización del individuo en el desarrollo específico de la sarcoidosis. Un estudio control sobre las características clínicas de los pacientes con sarcoidosis observó que las personas asiáticas (japonesas predominantemente) tienen mayor afectación ocular y cardíaca, mientras que las personas de raza negra padecen más sarcoidosis dérmica o las personas caucásicas desarrollan anormalidades metabólicas con el calcio por sarcoidosis renal (8).

7. Estadios de la sarcoidosis pulmonar

La sarcoidosis pulmonar, al igual que cualquier enfermedad, tiene diferentes grados de afectación. Los diferentes estadios de la enfermedad se establecen en base a los hallazgos encontrado en el examen radiológico de tórax. Éstos vienen definidos por la “Scadding Staging System for Pulmonary Sarcoidosis” (**Tabla 4**). De este modo, podemos diferenciar los siguientes (2,5,7):

Tabla 4. Estadios de la sarcoidosis en base a los hallazgos radiológicos.
Scadding Staging System for Pulmonary Sarcoidosis (5)

Estadios	
0	No existe adenopatía (en especial ganglios linfáticos) o infiltraciones pulmonares.
I	Adenopatías hiliares bilateral
II	Adenopatías bilateral hiliares más infiltrados pulmonares
III	Infiltrados pulmonares sin adenopatía hiliares bilaterales
IV	Fibrosis pulmonar avanzada

8. Manifestaciones clínicas y síntomas

La presentación de la sarcoidosis va desde ser asintomática hasta provocar un desorden pulmonar progresivo que causa fibrosis pulmonar y un fallo respiratorio, que conlleva a la muerte. Pues bien, dentro de todo este espectro existe un amplio abanico de síntomas que se mencionarán a continuación.

8.1. Síntomas generales

Lo primero de todo es importante detallar que los síntomas dependerán del órgano afectado, es decir, si son los ojos los dañados habrá problemas oculares, si es la piel problemas dérmicos etc. En este caso, se hará hincapié en la afectación pulmonar.

Aun así, es cierto que hay síntomas que suelen ser habituales sea cual sea el órgano afectado y/o la presentación de la enfermedad. Estos síntomas generales son la fiebre, el cansancio y la pérdida de peso (2).

8.2. Síntomas comunes de la sarcoidosis pulmonar

La sarcoidosis pulmonar, se trata de una enfermedad pulmonar restrictiva. En las enfermedades restrictivas, hay una limitación de la expansión pulmonar por diferentes causas: alteraciones en el tejido o parénquima pulmonar o de la pleura, alteraciones en la caja torácica, o por enfermedades neuromusculares. En la sarcoidosis, la constitución del tejido está dañado por un proceso de cicatrización o un proceso inflamatorio, lo cual impide la expansión total del pulmón y, por consiguiente, merma la capacidad de la captación de oxígeno (O₂) y la liberación de dióxido de carbono (CO₂). Asimismo, se ha observado que con el paso del tiempo la función pulmonar empeora, lo cual verifica que se trata de una enfermedad progresiva (4,6).

La sarcoidosis tiene como manifestaciones clínicas más comunes la disnea, hipoxia (falta de oxígeno en las células) y tos seca.

La disnea es la sensación de falta de aire o dificultad para respirar, la cual puede producir una disminución de la capacidad de difusión (DL_{co}, refleja la difusión de los gases a través de la membrana alvéolo-capilar), provocando una hipoxemia arterial. La tos, al igual que la disnea, se produce debido a la afectación del parénquima pulmonar (2,3,5,6).

Además de estos síntomas, es muy común escuchar sibilancias a la hora de realizar una auscultación al paciente. Sin embargo, a no ser que se trate de una sarcoidosis pulmonar avanzada, las crepitaciones generalmente están ausentes (10).

Otro síntoma muy típico en las personas que sufren de sarcoidosis pulmonar es el dolor a nivel torácico. Según varios estudios, se estima que entre el 30-50% de los pacientes padecen dolor a nivel retroesternal (2,4).

Por otro lado, existen síntomas que, pese a ser raros, es posible que aparezcan en estadios avanzados de la enfermedad. Algunos de éstos son: el malestar o la hemoptisis (2,10). En la **Tabla 5** se presentan los síntomas más comunes de la sarcoidosis pulmonar.

Tabla 5. *Síntomas de la sarcoidosis pulmonar (4)*

Pulmón	
Sin síntomas	+++
Tos	+++
Disnea	+++
Respiración fatigosa, disneica (jadeo)	+++
Dolor pulmonar pleural	+++
Hemoptisis	+ ^a

+++ = común; ++ = ocasional; + raramente

^a = común en Estadio IV

En el Estadio IV en donde el granuloma ya ha fibrotizado, la fibrosis sucede generalmente en el lóbulo medio y superior del pulmón (5).

Finalmente, en la mayoría de las revisiones se menciona que en estadios avanzados de la enfermedad (normalmente Estadio IV), comienzan a aparecer síntomas obstructivos, los cuales son irreversibles. También se referencia la producción de esputo purulento (4–6).

8.3. Capacidades y volúmenes pulmonares alterados en la sarcoidosis pulmonar

Al hablar en términos de capacidades y volúmenes pulmonares, también se observan alteraciones. Normalmente muestra restricción parenquimatosa, y obstrucción del flujo aéreo. Los pacientes en primera instancia tienen niveles más bajos de la capacidad vital forzada (FVC, es el volumen máximo de aire espirado durante un esfuerzo espiratorio máximo tras una inspiración máxima) y del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁, es el volumen de aire expulsado durante el primer segundo de una espiración forzada máxima, tras realizar una inspiración máxima previamente). Es importante detallar que cuando existe deformación alveolar, la FEV₁ es el parámetro pulmonar más reducido. En los casos más evolucionados se observa la aparición de fibrosis, con deformación de la arquitectura pulmonar, patrón en panal, quistes y conglomerados de nódulos, lo cual provoca que la capacidad pulmonar total (TLC, es el volumen máximo de gas que los pulmones pueden contener) sea la más reducida (5,7,10).

Otra alteración común es la disminución en la capacidad de difusión del monóxido de carbono (DL_{CO}) (4,5).

9. Complicaciones

En la sarcoidosis pulmonar, al igual que en todas las patologías, existen complicaciones. Las más comunes son las exacerbaciones, la fibrosis parenquimatosa con fisiología restrictiva, la fibrosis de las vías respiratorias principales con obstrucción del flujo aéreo y la hipertensión pulmonar. Menos comunes son el neumotórax, el estrechamiento pleural o el enfisema (5).

9.1. Exacerbaciones

Las exacerbaciones en esta enfermedad son más comunes de lo que se preveía. Éstas se deben a un aumento en la actividad de las células que provocan la enfermedad en fases en las que la enfermedad pasa de un estado agudo a crónico o en estadios finales de la enfermedad (5).

De forma objetiva y medible, para que un cambio en la enfermedad se considere una exacerbación debe haberse producido, al menos, cambios de un 10% en la FVC o en el FEV₁. Se puede predecir una exacerbación cuando existe un aumento de la actividad de la enzima convertidora de la angiotensina (5).

Después de las exacerbaciones, la hipertensión pulmonar y la cardiomiopatía son las más prevalentes. También aumenta la probabilidad de padecer un embolismo pulmonar (5).

9.2. Hipertensión pulmonar

La hipertensión pulmonar asociada a la sarcoidosis (SAPH) es la complicación mortal que más se da entre los pacientes; de hecho, tiene una prevalencia entre 5-15%. Las personas que la sufren tienen una supervivencia de 3 años aproximadamente (7).

La hipertensión pulmonar es el producto de la compresión de las arterias pulmonares producida por la inflamación granulomatosa de los nódulos linfáticos hilares y mediastínicos. Esto da lugar a una disfunción ventricular izquierda, a lo que se le asocia una disminución de la saturación de oxígeno, un defecto ventilatorio restrictivo y una reducida DL_{CO} (4).

10. Diagnóstico

Como se ha mencionado a lo largo de la introducción, hoy en día no existe un diagnóstico certero y específico para la sarcoidosis pulmonar. Así pues, el método de diagnóstico se basa en la identificación del granuloma no necrosante, la presentación de los síntomas clínicos característicos (expuestos anteriormente), evidencias radiológicas y la exclusión de otras enfermedades pulmonares. En definitiva, se trata de un diagnóstico de exclusión (7,10,14).

10.1. Diagnóstico genérico. Espirometría y broncoscopia

Después de conocer la historia clínica del paciente y observar que presenta alguno de los síntomas anteriormente citados, se procede a efectuar dos pruebas. En primer lugar, las rutinarias pruebas pulmonares (espirometría y pletismografía) para verificar la existencia de alteraciones en las capacidades y volúmenes pulmonares, incluyendo la capacidad de difusión de monóxido de carbono (DL_{Co}). En segundo lugar una broncoscopia, mediante la cual se buscarán anormalidades, como por ejemplo, deformación de las vías, obstrucción mucosa etc (10).

10.2. Diagnóstico específico. Biopsia y pruebas radiológicas

Dado que tanto las pruebas funcionales pulmonares y la broncoscopia dan información muy genérica, en caso de encontrar alteraciones durante la inspección, se procede a realizar una biopsia endobronquial (se realiza en más del 70% de los pacientes) y pruebas radiológicas para obtener información más específica y detallada (4,10).

A. Pruebas radiológicas: radiografía torácica

Por norma general se lleva a cabo una radiografía torácica, mediante la cual se buscará la existencia de la linfadenopatía intratorácica y/o el infiltrado pulmonar. Esto sirve para clasificar el grado de afectación pulmonar y, por tanto, para establecer el estadio de la enfermedad (5,10).

Cabe señalar que la radiografía torácica es anormal en un 90% de los casos de sarcoidosis pulmonar; siendo la linfadenopatía la anormalidad más común presentada (50-85% de los casos). También son presentadas opacidades pulmonares en el lóbulo superior y medio en un 20-50% de los casos (4,6).

B. Pruebas radiológicas: TAC

En caso de que en la radiografía torácica no se observe ninguna alteración, se lleva a cabo una Tomografía Axial Computerizada (TAC), puesto que es más sensible para

identificar anormalidades. Por otro lado, en caso de que en la radiografía torácica se hayan encontrado alteraciones, también se procede a realizar un TAC, pero en este caso el objetivo es encontrar indicios de posibles complicaciones, como por ejemplo, un aumento del diámetro de la arteria pulmonar principal, lo cual es un indicio de hipertensión pulmonar (4).

10.3. Pruebas complementarias

Todos los pacientes diagnosticados se les deberá de realizar un electrocardiograma. Si se observan anormalidades o síntomas cardiacos se debe realizar un ecocardiograma, monitorización u otras pruebas de imagen cardiacas para descartar la afectación cardíaca. A su vez, también se debe realizar una evaluación oftalmológica para descartar la afectacion ocular (10).

En resumen, una vez que los síntomas clínicos y las evidencias radiologicas sean compatibles, se haya identificado el granuloma no necrosante mediante la biopsia y otras enfermedades se hayan excluido, entonces se podrá establecer el diagnóstico de sarcoidosis (10). En la **Figura 4** se expone un resumen del proceso de diagnóstico en forma de diagrama.

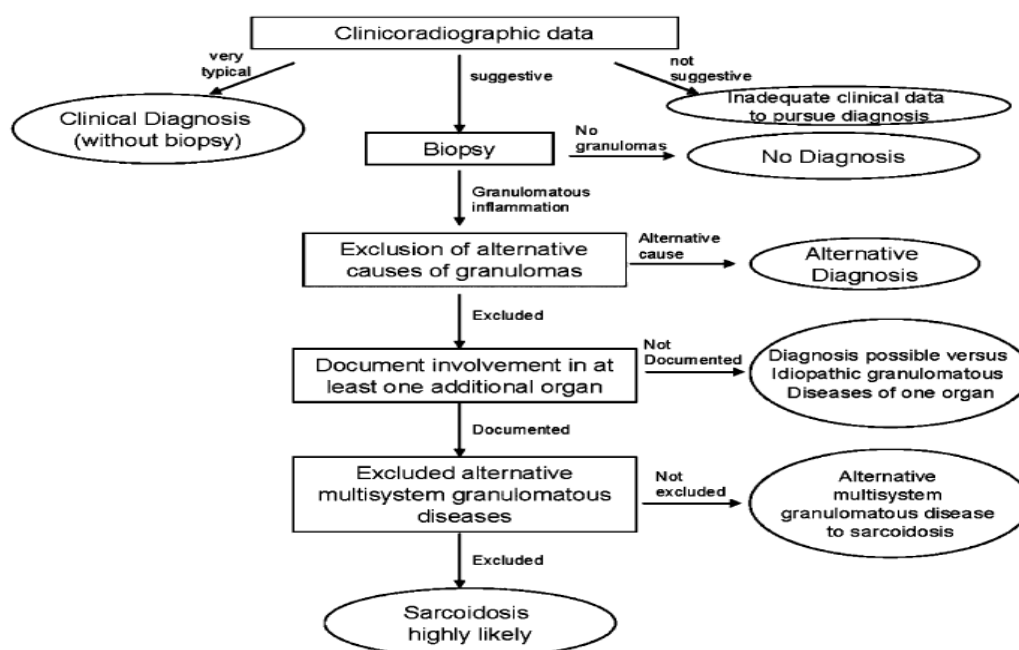


Figura 4. Logaritmo para diagnosticar la sarcoidosis pulmonar. Modificada (7).

11. Tratamiento actual

Como se ha comentado, es una enfermedad que, en estadios principales (generalmente Estadio I), es posible que sea asintomática y remita por sí sola. Sin embargo, a día de hoy, para estadios más avanzados no se conoce la cura. Es por ello que el tratamiento se centra en aliviar los síntomas e intentar retrasar su avance (2).

11.1. Estadio I

El tratamiento para aquellas personas que se encuentran en estadios tempranos de la enfermedad (Estadio I) se basa en monitorización dado que se puede producir una estabilización sintomática sin tratamiento y una resolución espontánea. De hecho, más de la mitad de los pacientes en estadios tempranos mejoran pasados los 6 meses. Además no hay evidencia de que el tratamiento en fase aguda prevenga la progresión hacia un estado crónico (2,9,10).

11.2. Estadio II y Estadio III

En personas que presentan adenopatía e infiltración pulmonar (Estadio II) o infiltración pulmonar solamente (Estadio III), el tratamiento esta compuesto por la monitorización del paciente y la medicación. La medicación que generalmente se receta son corticoesteroides, inhibidores del factor de necrosis tumoral (anti-TNF) e inmunosupresores (2,5).

A. Corticoesteroides

Los corticoesteroides son la primera opción de tratamiento; siempre y cuando no haya contraindicaciones, ya que el 50-90% de los pacientes reaccionan favorablemente a su administración. Éstos son utilizados para controlar el síntoma de la tos y la inflamación (4,7,10,12). Algunos de los efectos adversos que tienen son la pérdida de densidad mineral ósea (DMO) que evoluciona a osteoporosis, pérdida de masa muscular, hipertensión, diabetes o incluso cataratas a nivel oftalmológico (4,10,12).

B. ANTI-TNF

Los inhibidores del factor de necrosis tumoral, al igual que los corticoesteroides, regulan la inflamación propia de la sarcoidosis. Además, tienen un papel importante en la enfermedad, ya que regula la formación y persistencia del granuloma. De hecho, son eficaces en pacientes con 70% o menos en la FVC (4,7).

C. Inmunosupresores

El tratamiento con inmunosupresores es bastante controvertido ya que, algunos expertos creen que cuando coexisten la inflamación y la fibrosis éstos pueden generar pequeñas o ligeras mejoras (5). Ni siquiera se ha corroborado que los inmunosupresores alteren el desarrollo de la enfermedad o la fibrosis (9).

La terapia se considera un éxito cuando existe una mejora en los síntomas, en las capacidades físicas (aumento del 10% en la FVC o del 15% en el DL_{CO}) o exista una reducción/aclaramiento en las anormalidades radiológicas (4).

Por otro lado, los estudios no han demostrado que los corticosteroides o alguna terapia concreta prevengan la progresión de la enfermedad y/o la fibrosis (7).

Finalmente, es importante tener en cuenta que los medicamentos utilizados son inmunosupresores y, por consiguiente, afectan al sistema inmunológico debilitándolo. Esto hace que los pacientes sean más propensos a padecer infecciones (2).

11.3. Estadio IV

En estadios más severos y finales de la enfermedad como es el Estadio IV, en donde se presenta fibrosis pulmonar y existe limitación respiratoria progresiva, el tratamiento farmacológico no está indicado. En esta fase de la enfermedad se debe considerar el trasplante pulmonar (4,5,10,12).

JUSTIFICACIÓN

La sarcoidosis es una enfermedad muy poco prevalente en comparación con otras enfermedades pulmonares por lo que, lógicamente, tampoco está tan estudiada. La sarcoidosis es una enfermedad clasificada dentro del grupo de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas primarias o asociadas a causas desconocida. Sin embargo, es una patología que puede llegar a ser mortal. Si bien es cierto que a día de hoy no existe cura, por lo que ante la tasa de mortalidad no se puede hacer frente, si se puede incidir en la calidad de vida de los pacientes que la sufren.

La razón en la que se sustenta la decisión de realizar este trabajo se basa en la experiencia vivida hace unos años durante la estancia de intercambio en Dinamarca. En aquella vivencia se dio la casualidad y la oportunidad de conocer a un pariente de un chico danés que padecía de sarcoidosis pulmonar. Al recoger información acerca de la enfermedad se observó cómo no existía un protocolo de tratamiento en el que se tuviera en cuenta el bienestar y la calidad de vida de los afectados durante el desarrollo de la enfermedad. Es decir, no se tenía (ni se tiene) en cuenta las condiciones físicas de los pacientes.

Esa es la razón por la que en este trabajo se va a realizar una búsqueda bibliográfica sobre aquellas estrategias y/o técnicas de fisioterapia y programas de rehabilitación pulmonar más adecuados para este tipo de pacientes, con el fin de aportar un protocolo de tratamiento para garantizar una mejor calidad de vida basado en la evidencia científica.

OBJETIVOS

1. Objetivo general

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es examinar las técnicas de fisioterapia respiratoria y los programas de rehabilitación pulmonar más adecuados según la evidencia científica para las personas con sarcoidosis.

2. Objetivos específicos

1. Analizar los procedimientos terapéuticos del ámbito de la fisioterapia que permitan mejorar las variables físicas, pulmonares y psicológicas de los pacientes con sarcoidosis.
2. Desarrollar una guía de tratamiento para garantizar una mejora/o mantenimiento de la capacidad funcional y pulmonar.
3. Elaborar un programa de rehabilitación pulmonar (fisioterapia respiratoria y ejercicio físico) que incluya los criterios basados en la evidencia científica para alcanzar una mejor calidad de vida en las personas con sarcoidosis.

METODOLOGÍA

1. Fuentes de información utilizadas

A lo largo de la realización del trabajo se hicieron varias búsquedas bibliográficas, dado que la información sobre la sarcoidosis en la que se integra el ejercicio físico y la fisioterapia respiratoria es escasa.

En las múltiples búsquedas bibliográficas realizadas, la información fue obtenida a través de las bases de datos Medline (a través de Pubmed), ScienceDirect y PEDro. A su vez, varios artículos se obtuvieron a partir de las referencias bibliográficas presentes en los propios artículos y otros fueron facilitados por la tutora del trabajo.

Además, también se ha obtenido información de diferentes asociaciones, tales como: Asociación Nacional de Enfermos de Sarcoidosis (ANES), Federación Española De Enfermedades Raras (FEDER), Foundation for Sarcoidosis Research (FSR) y Chest Foundation. Estas asociaciones se consultaron, sobre todo, en la primera parte del trabajo; donde el objetivo fue establecer el marco teórico de la enfermedad.

Todos los artículos utilizados para la realización del trabajo han sido publicados en los últimos 11 años (a partir del año 2008), y se han seleccionado en función de la relevancia de su contenido y de la calidad metodológica de sus procedimientos.

2. Estrategia de búsqueda

Se realizaron varias búsquedas en las diferentes bases de datos. Las búsquedas se realizaron de la siguiente forma:

Búsqueda 1: “Pumonary Sarcoidosis” AND “Exercise” AND “2008-2019”

22 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 4 artículos.

Búsqueda 2: “Pulmonary Sarcoidosis” AND “Physiotherapy” AND “2008-2019”

1 resultado. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 0 artículos.

Búsqueda 3: “Pulmonary Sarcoidosis” AND “Pulmonary Rehabilitation” AND “2008-2019”

3 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 2 artículos.

Los artículos relevantes son los mismos que los hallados en “Pulmonary Sarcoidosis” AND “Exercise” AND “2008-2019”.

Búsqueda 4: “Restrictive Lung Disease” AND “Exercise” AND “2008-2019”

25 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 4 artículos.

Búsqueda 5: “Restrictive Lung Disease” AND “Physiotherapy” AND “2008-2019”

5 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 0 artículos.

Búsqueda 6: “Restrictive Lung Disease” AND “Pulmonary Rehabilitation” AND “2008-2019”

5 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 4 artículos.

Los artículos relevantes son los mismos que los hallados en “Restrictive Lung Disease” AND “Exercise” AND “2008-2019”.

Búsqueda 7: “Interstitial Lung Disease” AND “Exercise” AND “2008-2019”

89 resultados. Después de poner como criterio “texto libre” quedaron 61 artículos. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 8 artículos.

Búsqueda 8: “Interstitial Lung Disease” AND “Physiotherapy” AND “2008-2019”

9 resultados. Después de leer el resumen se consideró relevante 1 artículo.

Búsqueda 9: “Interstitial Lung Disease” AND “Pulmonary Rehabilitation” AND “2008-2019”

49 resultados. Después de leer el resumen se consideraron relevantes 9 artículos.

Los artículos relevantes son los mismos que los hallados en las anteriores búsquedas.

Con los resultados obtenidos se procede a realizar una guía de tratamiento basada en ejercicio físico y técnicas de fisioterapia respiratoria para pacientes con sarcoidosis.

3. Diagrama de flujo

Debido a las múltiples búsquedas que se han realizado a lo largo del trabajo, se va a representar un diagrama de flujo (**Figura 5**) que mostrará el resumen de todas ellas de forma conjunta. En el diagrama de flujo están reflejados los artículos conseguidos por fuentes secundarias (bibliografía de otros artículos o facilitados por la tutora del trabajo).

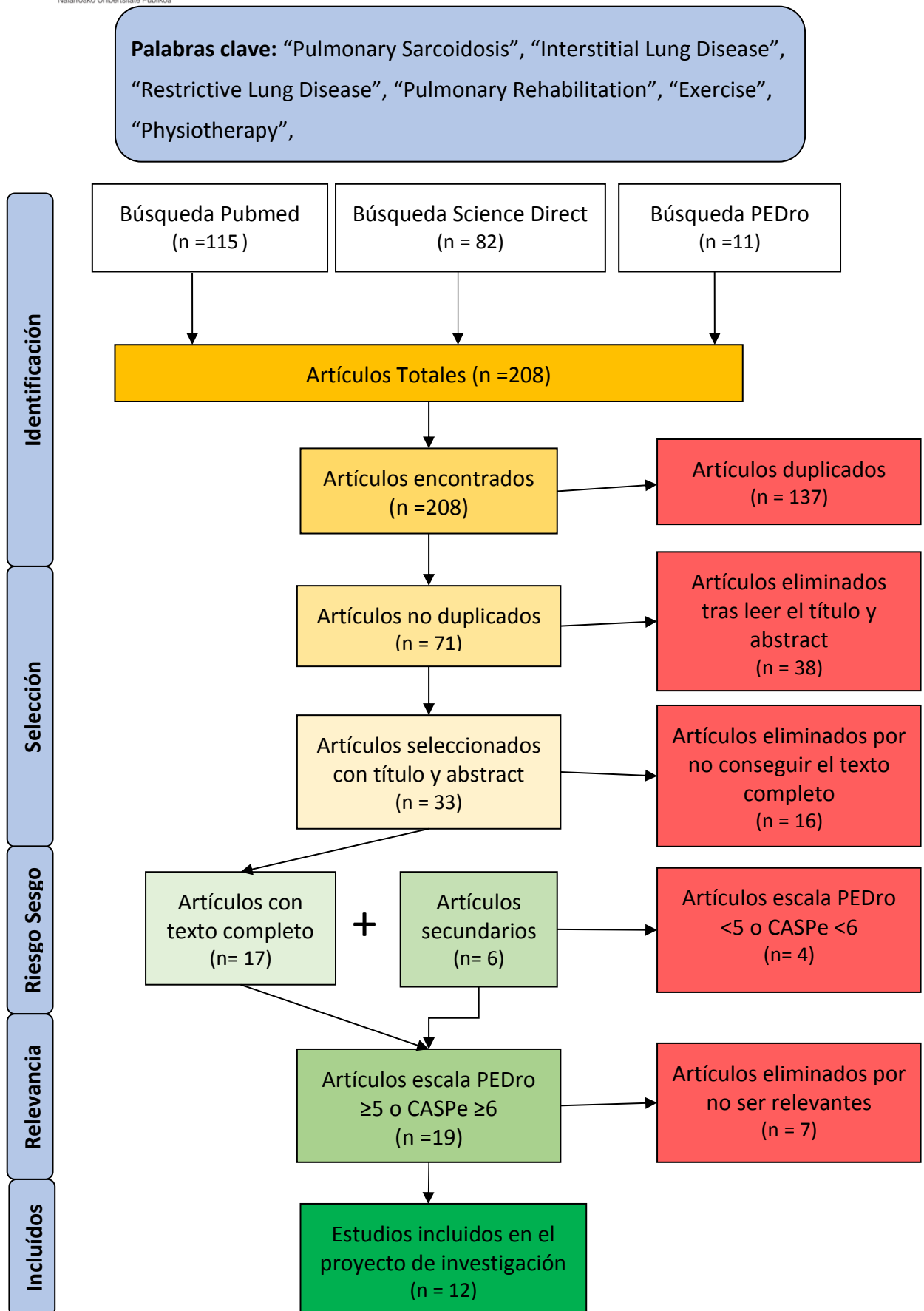


Figura 5. Diagrama de flujo. Elaboración propia

4. Criterios de selección

Para hacer el cribado de los artículos encontrados se han empleado los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

4.1. Criterios de inclusión

Los criterios que se tuvieron en cuenta para incorporar artículos a la revisión fueron los siguientes:

- 1) Los artículos referentes a ensayos clínicos llevados a cabo en humanos desde el año 2008 hasta la actualidad.
- 2) La revista donde el artículo se ha publicado debía de estar indexada en el JCR (Journal Citation Reports) o SJR (Scimago Journal Rank).
- 3) El factor de impacto de la revista debía de estar posicionada en el primer o segundo cuartil del área de la revista (ranking \geq Q2).
- 4) En cuanto a la calidad metodológica, los artículos con ensayos aleatorios controlados (ECA's) debían de tener una puntuación en la escala de *Physiotherapy Evidence Database* igual o mayor a 5 puntos (PEDro \geq 5).
- 5) En cuanto a la calidad metodológica, los estudios de cohortes y los estudios de casos y controles debían de tener una puntuación igual o mayor a 6 puntos en la escala para estudios de cohortes o estudios de casos-controles de *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP \geq 6).
- 6) Estudios de rehabilitación pulmonar en las enfermedades pulmonares intersticiales.

4.2. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- 1) Los artículos que no hagan referencia a ensayos aleatorios controlados o estudios de cohortes o estudios de casos-controles.
- 2) Los estudios realizados sobre especies no humanas o anteriores al año 2008.
- 3) Los artículos no indexados en JCR y en SJR.
- 4) Los artículos con puntuaciones en la escala Pysiotherapy Evidence Database menores de 5 puntos (PEDro < 5).
- 5) Los estudios de cohortes y los estudios de casos y controles con puntuaciones en la escala de *Critical Appraisal Skills Programme (CASPe)* menores de 6 puntos.
- 6) Los artículos publicados en idiomas diferentes al inglés.

5. Calidad metodológica

Para establecer la calidad metodológica se analizó el factor de impacto (**Tabla 6**) de las revistas en donde estaban publicados los artículos incluidos. También se realizó la escala Pysiotherapy Evidence Database (PEDro)(**Anexo 1**) para los estudios de ensayos aleatorios controlados (**Tabla 7**) y se utilizó el cuestionario del Critical Appraisal Skills Programme (CASPe)(**Anexo 2**) para estudios de cohortes y estudios de casos y controles (**Tabla 8**).

Tabla 6. Factor de impacto de las revistas donde se han publicado los estudios seleccionados.

Autor <i>et al.</i> (año)	Revista	Journal Citation Reports (JCR)		
		Factor impacto	Categoría	Posición
Holland A. et al (2008)	Thorax	7,069	Respiratory System	Q1 (2/39)
Ferrerira A. et al (2009)	Chest	6,360	Respiratory System	Q1 (3/43)
Salhi B. et al (2010)	Chest	6,519	Respiratory System	Q1 (3/46)
Holland A. et al (2011)	Respiratory Medicine	2,475	Respiratory System	Q2 (22/48)
Ryerson CJ. et al (2014)	Respiratory Medicine	3,086	Respiratory System	Q2 (19/58)
Spielmanns M. et al (2016)	Respiratory Medicine	3,217	Respiratory System	Q2 (19/59)
Dowman L. et al (2017)	Thorax	9,655	Respiratory System	Q1 (5/59)
Tonelli R. et al (2017)	BMC Pulmonary Medicine	2,721	Respiratory System	Q2 (27/59)
Chatwin M. et al (2018)	Respiratory Medicine	3,230	Respiratory System	Q2 (20/59)
Muñoz G. et al (2018)	European Respiratory Journal	12,242	Respiratory System	Q1 (3/54)
Wilson LM. Et al (2019)	Cochrane Database	6,754	Medicine, General & Internal	Q1 (12/59)
Sciriha A. et al (2019)	Respiratory Medicine	3,230	Respiratory System	Q2 (20/59)

Tabla 7. Criterios de la escala PEDro de los ensayos aleatorios controlados utilizados.

AUTOR Y AÑO/ ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Holland A. et al (2008)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Holland A. et al (2011)	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Dowman L. et al (2017)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Sciriha A. et al (2019)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10

Tabla 8. Criterios de la escala CASPe de los estudios de cohortes y estudios de casos y controles.

AUTOR Y AÑO/ ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Ferreira A. et al (2009)	SI	SI	SI	NO SÉ	SI	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	SI	10/11
Salhi B. et al (2010)	SI	SI	SI	NO SÉ	SI	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	SI	10/11
Ryerson CJ. et al (2014)	SI	NO	SI	NO SÉ	SI	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	SI	9/11
Spielmanns M. et al (2016)	SI	NO	SI	NO SÉ	NO	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	SI	8/11
Tonelli R. et al (2017)	SI	SI	SI	NO SÉ	NO	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	SI	9/11

RESULTADOS

A continuación se van a exponer, de forma sintetizada, los resultados (**Tabla 9**) obtenidos en la revisión sobre las diferentes variables estudiadas después de realizar un programa de rehabilitación pulmonar en personas con sarcoidosis o en estudios con pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa que incluyan a personas con sarcoidosis.

Disnea

La variable de la disnea o la dificultad en la respiración, se puede medir mediante muchas escalas. La mayoría de los artículos de la revisión utilizan la dimensión de la disnea dentro del Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica (*CRDQ, Chronic Respiratory Disease Questionnaire*) o la escala modificada de disnea (*MMRC, Modified Medical Research Countil*).

Todos los estudios han observado una disminución significativa en la disnea después de realizar un programa de rehabilitación pulmonar de 8-24 semanas de duración, los cuales estaban formados por ejercicio físico aeróbico, de una intensidad comprendida entre 70-80% Wmax (vatios máximos) en cicloergómetro o al 50-80% Vmax (velocidad máxima) en tapiz rodante, durante 20-30 minutos; y un programa de fuerza muscular, de 1-2 series, de 8-15 repeticiones, a intensidad del 60-80% de 1RM (repeticón máxima) en los siguientes ejercicios: abdominal, pectoral, deltoides, bíceps, tríceps y cuádriceps.

Además, a corto plazo (8-12 semanas) todos los autores muestran que entre un 60-80% de los pacientes disminuyen la disnea con una magnitud superior de la diferencia mínima clínicamente importante (*MCID, Minimal Clinically Important Diference*) (15–23).

Sin embargo, la evidencia a largo plazo (después de 6 meses) es más controvertida. Algunos autores como Salhi et al. (17), cuya intervención duró 24 semanas, observaron mejoras significativas en la disnea, mientras que otros autores como Holland et al. (15,23), Ryerson et al. (18), Dowman et al. (20) y Tonelli et al. (22), cuyas intervenciones duraron entre 4-8 semanas, demostraron que los valores disneicos fluctúan, pero no de manera significativa, es decir, las mejoras no persisten después de 24 semanas.

En conclusión, se podría argumentar que la mejora en los valores de disnea es significativa después de 8-12 semanas de rehabilitación pulmonar, mientras que a largo plazo, los beneficios se pierden si no se continua realizando la rehabilitación pulmonar.

Capacidad funcional

La capacidad funcional de los pacientes con patología respiratoria es medida con la distancia en el test de seis minutos marcha (*6MMD*).

En todos los estudios los pacientes adquieren ganancias significativas en el test a corto plazo (8-12 semanas), tras realizar un programa constituido por ejercicio aeróbico al 70-80% Wmax (vatios máximos) en cicloergómetro o al 50-80% Vmax (velocidad máxima) en tapiz rodante, durante 20-30 minutos; y un programa de fuerza muscular, de 1-2 series, de 8-15 repeticiones, a una intensidad de 60-80% de 1RM (repeticón máxima) en los siguientes ejercicios: abdominal, pectoral, deltoides, bíceps, tríceps y cuádriceps.

A corto plazo las mejoras en la distancia son de entre 50-60 metros y se observa un porcentaje entre el 50-75% de pacientes que llegan a conseguir los 28-54 metros establecidos como el MCID.

Por otro lado, en un periodo de 6 meses (largo plazo) los resultados obtenidos difieren entre los autores. Entre los autores que muestran la conservación de las ganancias logradas están Salhi et al. (17), cuyo programa de rehabilitación de 24 semanas estaba constituido por 90 minutos de reacondicionamiento (entrenamiento aeróbico al 60-75% de la Vmax o Wmax y entrenamiento de fuerza al 60-80% de 1RM) y 30

minutos de terapias complementarias (terapia ocupacional, educación sanitaria, soporte alimenticio y/o ayuda psicosocial).

Ryerson et al. (18), cuya intervención de 9 semanas estaba basada en las recomendaciones estandarizadas de la ATS/ERS (20-60 minutos de ejercicio aeróbico al 60% Wmax, 1-3 series de 8-12 repeticiones, al 60-70% 1RM, 5 sesiones/semana de ejercicio domiciliario y educación sanitaria) también demostró que las mejoras obtenidas (57 metros) se mantienen después de 6 meses, y un 40-50% de los sujetos alcanza el MCID (15–21).

Por otro lado, Holland et al. (15,23) y Dowman et al. (20) observaron como las mejoras obtenidas a corto plazo (8-9 semanas) se perdían después de realizar intervenciones de 30 minutos de ejercicio aeróbico al 60-80% Vmax o Wmax, ejercicios de extensión de rodilla y flexión de codo, al 12-15RM, 20-30 minutos de ejercicio domiciliario, 3 días/semana y educación sanitaria.

Otra manera de evaluar la capacidad funcional es medir el consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}). Entre los estudios que han evaluado el VO_{2max} , hay que destacar el de Salhi et al. (17), que después de un programa de 2-3 sesiones/semana, durante 24 semanas en que se trabajaba la fuerza al 60% de 1RM y 10 minutos de ejercicio aeróbico al 60% de Wmax en cicloergómetro o al 70% de Vmax en tapiz rodante observaron mejoras.

Asimismo, Holland et al. (23) tras un programa de 8 semanas entrenando capacidad aeróbica 30 minutos al 80% Vmax, fuerza al 60-80% de 1RM y realizando ejercicio domiciliario 2 veces a la semana no observaron cambios significativos en el consumo de oxígeno máximo.

En conclusión, un programa de rehabilitación pulmonar a corto plazo mejora la capacidad funcional, utilizando el test de 6 minutos marcha como método de evaluación.

Fatiga

La fatiga es una de las dimensiones del cuestionario CRDQ. Holland et al. (23), Salhi et al. (17) y Dowman et al. (20) observaron una mejora significativa en la fatiga después de realizar programas de rehabilitación pulmonar de 8-9 semanas de duración, los cuales estaban formados por ejercicio físico aeróbico, de una intensidad entre el 70-80% Wmax en cicloergómetro o al 50-70% Vmax en cinta de correr, de 20-30 minutos; y un programa de fuerza muscular, de 1-2 series, 8-15 repeticiones, al 60-80% de 1RM en ejercicios de abdominal, pectoral, deltoides, bíceps, tríceps y cuádriceps. A corto plazo si existen mejoras significativas, mientras que a largo plazo (6 meses después del programa de rehabilitación de corto plazo) no se producen mejoras significativas en la fatiga.

En conclusión, un programa de rehabilitación pulmonar mejora la fatiga que se observa en las enfermedades pulmonares intersticiales difusas.

Función pulmonar (FVC, FEV₁, TLC, DL_{CO})

En los estudios la función pulmonar es medida mediante la espirometría y la pletismografía. Las principales variables que se analizan son FVC, FEV₁, TLC y la DL_{CO}. Diferentes autores como Holland et al. (15,23), Dowman et al. (20) y Sciriha et al. (21) han observado disminuciones no significativas en el DL_{CO}, el FVC (FVC % predictivo) y TLC después de un programa de 2 sesiones/semana, durante 8-12 semanas en las que se trabajaba la fuerza con el 10-12RM en ejercicios de flexión de codo y extensión de rodilla y 30-60 minutos de ejercicio aeróbico, al 70% de Wmax en cicloergómetro o al 80% de Vmax.

Como conclusión se puede exponer que un programa de rehabilitación no mejora la función pulmonar y podría enlentecer la disminución de la función pulmonar que se observa durante el proceso de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas.

Ansiedad y depresión

Las variables emocionales son medidas a través de múltiples escalas. Las más usadas en los artículos son la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (*HADS; Hospital Anxiety and Depression Scale*) y el cuestionario de calidad de vida de la Enfermedad Respiratoria Crónica (CRDQ; *Chronic Respiratory Disease Questionnaire*), que también tiene la función emocional/psicológica.

La mayoría de los autores observan que existen mejoras en el aspecto psicológico de los pacientes pulmonares después de realizar el programa de rehabilitación (16–19). Aunque también los hay que demuestran lo contrario, como en el caso de Dowman et al. (20) o Sciriha et al. (21) que después de 8-12 semanas de estudio, no observaron mejoras en la ansiedad y en la depresión.

Fuerza muscular

De los artículos incluidos en la revisión, solamente dos estudios examinaron los efectos de un programa de rehabilitación pulmonar en la fuerza muscular. Todos ellos miden los cambios producidos a nivel del cuádriceps, lo cual está íntimamente relacionado con la capacidad de recorrer más metros en el test de seis minutos marcha, o lo que es lo mismo, esta variable está ligada a la capacidad funcional de los pacientes. Salhi et al. (17) muestran que llevar a cabo un programa de rehabilitación de 24 semanas, en el que incluya ejercicio físico aeróbico al 60-80% del Vmax en tapiz rodante o del Wmax en cicloergómetro durante 10 minutos acompañado de un programa de fuerza muscular entre el 60-80% de 1RM, mejora la fuerza del cuádriceps. Por otro lado, Dowman et al. (20) no observaron mejoras en la fuerza del miembro inferior después de un programa de rehabilitación pulmonar en personas con enfermedad pulmonar intersticial difusa.

Calidad de vida

El cuestionario respiratorio de St. George (SGRQ; *St. George's Respiratory Questionnaire*) es el más utilizado por los autores para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud. Otros autores utilizan el cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica (CRDQ; *Chronic Respiratory Disease Questionnaire*) o el cuestionario no específico SF-36 para evaluar los efectos del programa de rehabilitación pulmonar en la calidad de vida.

Todos los estudios, independientemente de cuál sea el cuestionario utilizado, observan la mejora en la calidad de vida de los pacientes después de realizar un programa de rehabilitación pulmonar (18–21).

Por el contrario, en el análisis durante el seguimiento a los 6 meses hay discrepancias entre autores. Ryerson et al. (18), tras un programa de 60 minutos, 2 sesiones y 8 semanas demuestra que los efectos de la mejora de la calidad de vida después de un programa de rehabilitación pulmonar de corta duración se mantienen durante 6 meses. Dowman et al. (20), en cambio, muestra la pérdida de las mejoras conseguidas a corto plazo pasados 6 meses.

En definitiva, se puede concluir que la rehabilitación pulmonar aporta mejoras en la calidad de vida de los pacientes respiratorios a corto plazo.

Riesgo de mortalidad

Ningún estudio llevó a cabo un análisis específico de la variable riesgo de mortalidad después de realizar un programa de rehabilitación pulmonar, es decir, ningún autor valoró la variable con una escala específica.

Tabla 9. Resultados de los artículos seleccionados. *Elaboración propia.*

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Holland A. et al (2008)	N = 57 ILD mayores 18 años – 34 IPF – 14 EPD – 4 NII – 4 sarcoidosis – 1 Langerhans	- Capacidad funcional: T6MM - Calidad de vida: SF-36 y CRDQ - Disnea: MMRC	- 2 sesiones/sem x 8 semanas - G0: ayuda telefónica, 1 vez semanal. - G1: 30' Ejercicio aeróbico al 80% Vmax + Fuerza EEII y EESS + 5 sesiones/semana de ejercicio domiciliario	- ↑ FVC G1/ G0 vs G1 n.s. - ↑ DLCO n.s. - ↑ T6MM. Mes 6 n.s. - ↓ MMRC. Mes 6 n.s. - ↑ CRDQ (fatiga y disnea).
Ferreira A. et al (2009)	N = 99 ILD de ± 66 años - 50 IPF - 42 ILD inespecífica - 3 escleroderma - 2 NII - 1 sarcoidosis - 1 linfangoileiomatosis	- Capacidad funcional: T6MM - Función pulmonar: FVC y DLCO - Disnea: Borg y UCSD-SOBQ - Depresión: CES-D	- 2-3 h x 2-3 sesiones/sem x 6-8 semanas - Ejercicio aeróbico + Fuerza + Ejercicio musculatura respiratoria + Educación sanitaria.	- ↑ T6MM (59% MCID) - ↓ Borg (50% MCID) - ↓ UCSD-SOBQ (59% MCID) - ↓ CES-D

Leyenda: N: número sujetos; ILD: Enfermedad pulmonar intersticial; IPF: Fibrosis pulmonar idiopática; EPD: Enfermedad parenquimatosa difusa; NII: Neumonía intersticial idiopática; CWD: Enfermedad de la pared pectoral; CTD: Enfermedad del tejido conectivo; COPD: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; T6MM: Test de 6 minutos marcha; SF-36: Cuestionario SF-36; CRDQ: Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica; MMRC: Cuestionario modificado de disnea; FVC: Capacidad vital forzada; DLCO: Capacidad de difusión; UCSD-SOBQ: Cuestionario de falta de aliento; CES-D: Escala Center for Epidemiological Studies-Depression; VO₂max: Consumo máximo de oxígeno; QF: Fuerza del cuádriceps; PEM: Presión espiratoria máxima; PIM: Presión inspiratoria máxima; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George; GDS: Escala de depresión geriátrica FLX: Flexión; EXT: Extensión; HADS: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; G0: Grupo control; G1: Grupo experimental; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Varios máximos; RM: Repetición máxima; EEII: Extremidades inferiores; EESS: Extremidades superiores ↑: Mejora; ↓: Disminución; n.s.: no significativo.

Tabla 9. Resultados de los artículos seleccionados. Elaboración propia (continuación).

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Salhi B. et al (2010)	N = 31 mayores 18 años: - 20 CWD - 11 ILD	- Capacidad funcional: T6MM - Capacidad funcional: VO ₂ max - Fuerza muscular: QF - Disnea, fatiga y emoción: CRDQ	-2 h x 2-3 sesiones/sem x 24 semanas - 90' Ejercicio físico + 30' otros - Ejercicio aeróbico: 10' al 60-75% Vmax en tapiz rodante + 10' al 60% Wmax en bicicleta estática + Fuerza: 60-80% 1RM. - Otros: terapia ocupacional, educación sanitaria, ayuda psicosocial.	- ↑ T6MM (50% MCID) - ↑ VO ₂ max y Wmax - ↑ QF - ↑ PEM y ↑ PIM n.s. - ↑ CRDQ (73% MCID)

Leyenda: N: número sujetos; ILD: Enfermedad pulmonar intersticial; IPF: Fibrosis pulmonar idiopática; EPD: Enfermedad parenquimatosa difusa; NII: Neumonía intersticial idiopática; CWD: Enfermedad de la pared pectoral; CTD: Enfermedad del tejido conectivo; COPD: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; T6MM: Test de 6 minutos marcha; SF-36: Cuestionario SF-36; CRDQ: Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica; MMRC: Cuestionario modificado de disnea; FVC: Capacidad vital forzada; DLCO: Capacidad de difusión; UCSD-SOBQ: Cuestionario de falta de aliento; CES-D: Escala Center for Epidemiological Studies-Depression; VO₂max: Consumo máximo de oxígeno; QF: Fuerza del cuádriceps; PEM: Presión espiratoria máxima; PIM: Presión inspiratoria máxima; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George; GDS: Escala de depresión geriátrica FLX: Flexión; EXT: Extensión; HADS: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; G0: Grupo control; G1: Grupo experimental; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Vatios máximos; RM: Repetición máxima; EEl: Extremidades inferiores; EES: Extremidades superiores ↑: Mejora; ↓: Disminución; n.s.: no significativo.

Tabla 9. Resultados de los artículos seleccionados. Elaboración propia (continuación).

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Holland A. et al (2012)	N = 44 con ILD: - 25 IPF - 5 Neumonitis sensitiva - 5 Asbestosis - 3 Sarcoidosis - 3 NII - 3 CTD	- Capacidad funcional: T6MM - Disnea: CRDQ - Función pulmonar: FVC, DLCO	- 2 sesiones/sem x 8 semanas - Ejercicio aeróbico: 20-60'/sesión al 60% Wmax + Fuerza: 8-12 rep x 1-3 series al 60-70% 1RM + 5 sesiones/semana de ejercicio domiciliario + educación sanitaria	- ↑ FVC + ↑ DLCO n.s. - ↑ T6MM. Mes 6 n.s. - ↑ CRDQ. Mes 6 n.s.
Ryerson CJ. et al (2014)	N = 54 con ILD: - 22 IPF - 8 ILD no clasificada - 5 NII - 19 Otros	- Capacidad funcional: T6MM - Calidad vida: SGRQ - Disnea: UCSD-SOBQ - Depresión: GDS	- 2 sesiones/sem x 6-9 semanas - Ejercicio aeróbico: 20-60'/sesión al 60% Wmax + Fuerza: 8-12 rep x 1-3 series al 60-70% 1RM + 5 sesiones/semana de ejercicio domiciliario + educación sanitaria	- ↑ T6MM (68% MCID) - ↓ SGRQ (51% MCID) - ↑ UCSD-SOBQ (65% MCID). Mes 6 n.s. - ↑ GDS (52% MCID)

Leyenda: N: número sujetos; ILD: Enfermedad pulmonar intersticial; IPF: Fibrosis pulmonar idiopática; EPD: Enfermedad parenquimatosa difusa; NII: Neumonía intersticial idiopática; CWD: Enfermedad de la pared pectoral; CTD: Enfermedad del tejido conectivo; COPD: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; T6MM: Test de 6 minutos marcha; SF-36: Cuestionario SF-36; CRDQ: Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica; MMRC: Cuestionario modificado de disnea; FVC: Capacidad vital forzada; DLCO: Capacidad de difusión; UCSD-SOBQ: Cuestionario de falta de aliento; CES-D: Escala Center for Epidemiological Studies-Depression; VO₂max: Consumo máximo de oxígeno; QF: Fuerza del cuádriceps; PEM: Presión espiratoria máxima; PIM: Presión inspiratoria máxima; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George; GDS: Escala de depresión geriátrica FLX: Flexión; EXT: Extensión; HADS: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; G0: Grupo control; G1: Grupo experimental; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Varios máximos; RM: Repetición máxima; EEL: Extremidades inferiores; EESS: Extremidades superiores ↑: Mejora; ↓: Disminución; n.s.: no significativo.

Tabla 9. Resultados de los artículos seleccionados. Elaboración propia (continuación).

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Spielmans et al (2016)	N = 889 COPD vs 339 ILD	- Capacidad funcional: T6MM - Calidad vida: SF-36	- 5-6 sesiones/sem x 4 semanas - Ejercicio aeróbico: 10-20' al 60% Wmax + Fuerza: 3 x 20 rep 1RM + fisioterapia respiratoria + 2 h/semana educación sanitaria + ayuda psicosocial	- ↑ T6MM - ↑ SF-36
Tonelli et al. (2017)	N = 41 - 26 IPF - 8 fibrosis - 4 Neumonitis sensitiva - 2 Sarcoidosis - 1 Asbestosis	- Función Pulmonar: FVC, DLCO y FEV ₁ - Calidad de vida: SGRQ - Capacidad funcional: T6MM - Disnea: MMRC	- 3 h x 6 días/sem x 24 sesiones - Ejercicio aeróbico + Fuerza: pesos ligeros y bandas elásticas+ 30' técnicas respiratorias x 4-5 veces/semana + 3 sesiones/semana educación sanitaria	- ↑ T6MM (75,6% MCID) - ↓ SGRQ (80,3% MCID) - ↓ MMRC - ↑ FVC, FEV ₁ y DLCO n.s.

Leyenda: N: número sujetos; ILD: Enfermedad pulmonar intersticial; IPF: Fibrosis pulmonar idiopática; EPD: Enfermedad parenquimatosa difusa; NII: Neumonía intersticial idiopática; CWD: Enfermedad de la pared pectoral; CTD: Enfermedad del tejido conectivo; COPD: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; T6MM: Test de 6 minutos marcha; SF-36: Cuestionario SF-36; CRDQ: Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica; MMRC: Cuestionario modificado de disnea; FVC: Capacidad vital forzada; DLCO: Capacidad de difusión; UCSD-SOBQ: Cuestionario de falta de aliento; CES-D: Escala Center for Epidemiological Studies-Depression; VO₂max: Consumo máximo de oxígeno; QF: Fuerza del cuádriceps; PEM: Presión espiratoria máxima; PIM: Presión inspiratoria máxima; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George; GDS: Escala de depresión geriátrica FLX: Flexión; EXT: Extensión; HADS: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; G0: Grupo control; G1: Grupo experimental; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Varios máximos; RM: Repetición máxima; EEL: Extremidades inferiores; EESS: Extremidades superiores ↑: Mejora; ↓: Disminución; n.s.: no significativo.

Tabla 9. Resultados de los artículos seleccionados. Elaboración propia (continuación).

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Dowman L. et al (2017)	N = 142 con ILD: - 61 IPF - 22 Asbestosis - 23 CTD - 36 Otros	- Capacidad funcional: T6MM - Calidad de vida: SGRQ - Función pulmonar: FVC y DLCO - Fuerza muscular: FLX codo, EXT rodilla - Disnea: MMRC y UCSD-SOBQ - Ansiedad y depresión: HADS	- 2 sesiones/sem x 8 semanas - Ejercicio aeróbico: 30' al 80% Vmax en tapiz rodante o al 70% Wmax en bicicleta estática + Fuerza: EXT rodilla y FLX codo al 10-12RM + 20-30' x 3 días/semana de ejercicio domiciliario + educación sanitaria	- ↑ T6MM. Mes 6 n.s. - ↓ SGRQ - ↑ HADS. Mes 6 n.s. - ↑ UCSD- SOBQ n.s. - ↓ MMRC - ↑ Fuerza n.s.
Sciriha A. et al (2019)	N = 120 con ILD: - G0: 32 hombres + 28 mujeres - G1: 30 hombres + 30 mujeres	- Capacidad funcional: T6MM - Calidad de vida: SGRQ - Función pulmonar: FVC, DLCO, FEV ₁ - Disnea: Borg y MMRC - Ansiedad y depresión: HADS	- 2 h x 2 sesiones/sem x 12 semanas - Ejercicio aeróbico: 1 h al 60% Vmax + Fuerza + 15' entrenamiento musculatura respiratoria + 30' x 5 días/semana entrenamiento domiciliario + educación	- ↑ FVC, FEV ₁ y DLCO n.s. - ↑ T6MM - ↓ MMRC - ↓ Borg - ↓ SGRQ - ↑ HADS n.s.

Leyenda: N: número sujetos; ILD: Enfermedad pulmonar intersticial; IPF: Fibrosis pulmonar idiopática; EPD: Enfermedad parenquimatosa difusa; NII: Neumonía intersticial idiopática; CWD: Enfermedad de la pared pectoral; CTD: Enfermedad del tejido conectivo; COPD: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; T6MM: Test de 6 minutos marcha; SF-36: Cuestionario SF-36; CRDQ: Cuestionario de la Enfermedad Respiratoria Crónica; MMRC: Cuestionario modificado de disnea; FVC: Capacidad vital forzada; DLCO: Capacidad de difusión; UCSD-SOBQ: Cuestionario de falta de aliento; CES-D: Escala Center for Epidemiological Studies-Depression; VO₂max: Consumo máximo de oxígeno; QF: Fuerza del cuádriceps; PEM: Presión espiratoria máxima; PIM: Presión inspiratoria máxima; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George; GDS: Escala de depresión geriátrica FLX: Flexión; EXT: Extensión; HADS: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; G0: Grupo control; G1: Grupo experimental; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Varios máximos; RM: Repetición máxima; EEl: Extremidades inferiores; EESS: Extremidades superiores ↑: Mejora; ↓: Disminución; n.s.: no significativo.

DISCUSION

El propósito de esta revisión era principalmente conocer el estado actual de los métodos de tratamiento de la sarcoidosis pulmonar, con el fin de aportar un nuevo enfoque al mismo, en el que la fisioterapia respiratoria y el ejercicio físico estuvieran incluidos.

Dado que la sarcoidosis se trata de una enfermedad autoinmune granulomatosa no necrosante, su tratamiento va enfocado a disminuir la frecuencia e intensidad de los síntomas e intentar retrasar su avance mediante un tratamiento farmacológico (2).

Disnea, Fatiga y Capacidad Funcional

Dado que son 3 variables altamente asociadas, era lógico pensar que se obtendría resultados similares en las 3. Todos los autores observan ganancias significativas a corto plazo en la dificultad para respirar, el cansancio y la capacidad funcional. Sin embargo, a largo plazo existen discordancias entre los estudios. Holland et al. (15,23) , Ryerson et al. (18) o Dowman et al. (20), cuyas intervenciones duraron 8 semanas y realizaron un seguimiento a los 6 meses, confirmaron que las ganancias obtenidas a corto plazo, se perdían con el paso de los meses, generando ganancias respecto al estado inicial, pero siendo éstas irrelevantes. Sin embargo, el único autor que demuestra mejoras a largo plazo es Salhi et al. (17) cuyo programa de rehabilitación duró 24 semanas. Esto hace pensar que la controversia observada se debe al tiempo de intervención y al carácter progresivo de la enfermedad.

Salhi et al. (17) midieron la capacidad funcional con el consumo máximo de oxígeno ($VO_2\text{max}$), demostrando que después de 24 semanas de programa, a una intensidad del 75% de V_{max} en tapiz rodante o al 60% de W_{max} en bicicleta estática, los pacientes mejoran significativamente el $VO_2\text{max}$.

Función Pulmonar

De las múltiples variables que facilita la espirometría y la pletismografía, la que son de interés son FVC, FEV₁ y la DL_{CO} en el caso de los pacientes con sarcoidosis pulmonar.

Holland et al. (15), Dowman et al. (20), Sciriha et al. (21) y Tonelli et al. (22) demostraron que había mejoras en FVC y DL_{CO} al cabo de 6 meses, pero no eran significativas. El que haya mejoras se podría justificar gracias al trabajo que se realiza con el programa de rehabilitación. Sin embargo, el que no sean significativas se podría justificar gracias al carácter progresivo de la enfermedad que afecta paulatinamente a la capacidad de expansión de los pulmones.

Ansiedad y Depresión

A nivel psicológico la mayoría de autores observan que existen mejoras en la ansiedad y/o la depresión a corto plazo. Si bien es cierto que a largo plazo si hay mejoras con respecto a los valores iniciales, no resultan ser significativas. Todos los autores que evaluaron el aspecto psicológico incluyeron en sus estudios sesiones de educación sanitaria (uso de oxígeno, manejo de disnea, exacerbaciones, autocuidados respiratorio etc.) y ayuda psicológica, por lo que, se podría decir que llevaron a cabo protocolos similares.

De este modo, las mejoras observadas a corto plazo podrían justificarse debido a los avances semanales que se dan en otras facetas (capacidad funcional, disnea, fatiga etc.), los cuales los propios pacientes observan y sienten. Estas mejoras pueden conllevar un estado anímico más positivo y, por tanto, una mejora psicológica.

Sin embargo, a largo plazo existen discordancias en la bibliografía. Casualmente Dowman et al. (20) y Sciriha et al. (21), quienes observaron que no había mejoras en el seguimiento a los 6 meses, utilizaron la escala HADS; mientras que Ferreira et al. (16) y Ryerson et al. (18), quienes defienden el mantenimiento de mejoras significativas pasadas 24 semanas, utilizaron la escala de Depresión de Estudios Epidemiológicos y Escala de Depresión Geriátrica, respectivamente.

Así pues, el contraste entre las evidencias se podrían justificar debido al uso de diferentes escalas de mayor o menor especificidad y subjetivismo.

Fuerza Muscular

En cuanto a la fuerza muscular se refiere, en este caso interesa saber los resultados en la fuerza del cuádriceps, lo cual esta relacionado con la capacidad funcional; y el efecto sobre la musculatura respiratoria. Por desgracia, pocos autores evalúan la fuerza del cuádriceps y menos aun la musculatura respiratoria.

En el caso de Dowman et al. (20) tras un programa de 8 semanas trabajando la flexión de rodilla durante 2 veces a la semana, demuestra no haber cambios significativos en la fuerza muscular entre ambos grupos; ni siquiera con respecto a los valores iniciales. Una de las posibles causas por la que no se mejoró la fuerza podría ser porque la evaluación no fue específica en los grupos musculares que se trabajó en el entrenamiento de fuerza.

Por el contrario, Salhi et al. durante 24 semanas, al 60-80% de 1RM, dos veces a la semana observan mejoras significativas de fuerza muscular. Como punto a favor, en el estudio se explica cómo se realiza la toma de datos y es un estudio de mayor número de semanas. Asimismo, es el único estudio que analiza la fuerza de la musculatura respiratoria. Observaron como el PEM mejora significativamente tras 24 semanas de rehabilitación.

Calidad de vida

Todos los autores coinciden en la mejora en la calidad de vida. Además, las escalas utilizadas para medir esta variable son subjetivas y dependen de la percepción del paciente.

Limitaciones del trabajo

La realización de este Trabajo Fin de Grado se ha realizado con algunas dificultades referentes a la búsqueda bibliográfica sobre las técnicas de fisioterapia respiratoria y ejercicio físico en pacientes con sarcoidosis pulmonar.

En primer lugar, la evidencia existente hace referencia principalmente a pacientes que padecen enfermedad pulmonar intersticial difusa. Por lo que la información sobre la sarcoidosis pulmonar es escasa.

En segundo lugar, la evidencia existente en relación al tratamiento de la sarcoidosis, en su mayoría, hace referencia al tratamiento farmacológico y no al tratamiento fisioterápico y/o la rehabilitación pulmonar.

Debido a que es una enfermedad poco incidente y prevalente, es difícil encontrar grandes muestras de sujetos que padezcan sarcoidosis pulmonar. Otra situación común en los estudios sobre este tipo de población es la falta de seguimiento a largo plazo.

Una limitación importante es la generalización en los resultados para los pacientes que sufren de EPID. El hecho de que este tipo de enfermedades tengan síntomas similares, no quiere decir que un tratamiento específico funcione de la misma forma para un paciente con sarcoidosis y para uno con neumonitis.

CONCLUSIONES

- 1) La combinación de las terapias farmacológicas con un programa de rehabilitación pulmonar mejoran la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes que sufren de Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa.
- 2) La combinación de la terapia farmacológica con un programa de rehabilitación pulmonar mejoran la sintomatología en las Enfermedades Pulmonares Intersticiales Difusas.
- 3) No hay evidencia suficiente para determinar que la terapia farmacológica con un programa de rehabilitación pulmonar produzca mejoras en la función pulmonar y exacerbaciones en las las Enfermedades Pulmonares Intersticiales Difusas.
- 4) Hay poca evidencia que estudie los efectos de la terapia farmacológica con un programa de rehabilitación pulmonar sobre el pronóstico de mortalidad de personas con Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa o sarcoidosis pulmonar.
- 5) Apenas existe evidencia que estudie los efectos de la terapia farmacológica con un programa de rehabilitación pulmonar en la calidad de vida, capacidad funcional, función pulmonar y pronóstico de mortalidad en pacientes con sarcoidosis pulmonar.
- 6) No existe evidencia que implemente la fisioterapia respiratoria en pacientes con sarcoidosis pulmonar o Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa.

PROPUESTA TEÓRICA DE TRATAMIENTO

1. Introducción

La sarcoidosis es una enfermedad autoinmune granulomatosa no necrosante de origen desconocido que afecta a cualquier órgano; siendo el daño pulmonar el más común (95%). El granuloma se localiza en estructuras linfáticas de la pleura, la septa interlobular y las válvulas broncovasculares. Éste tiende a convertirse en una masa de colágeno, la cual sucede en el lóbulo medio y superior del pulmón. La fibrosis puede expandirse e invadir vías aéreas y vasculares provocando problemas respiratorios y cardíacos.

La incidencia de la enfermedad a nivel mundial no es alta (160/100.000), aun así, se ha observado como afecta más a las mujeres de más de 50 años, personas de raza negra, caucásicas y escandinavas. La enfermedad por sí sola raramente es fatal (5/1.000.000), pero sus complicaciones si lo pueden llegar a ser. De este modo, se podría decir que la severidad de la enfermedad va desde un estado asintomático hasta una condición de riesgo de vida y/o la muerte.

La sarcoidosis pulmonar tiene cuatro estadios de gravedad que se establecen en base a los hallazgos radiológicos. Los síntomas más comunes son la disnea, hipoxia, tos seca y dolor torácico. Asimismo, existen otros que, pese a ser raros, es posible que aparezcan en estadios avanzados; tales como, hemoptisis, esputo purulento o excesiva producción de moco.

Las complicaciones más comunes de la sarcoidosis pulmonar son las exacerbaciones, la fibrosis parenquimatosa con síndrome restrictivo, la fibrosis de las vías respiratorias principales con obstrucción del flujo aéreo y la hipertensión pulmonar.

El método de diagnóstico se basa en la identificación del granuloma no necrosante, la presentación de los síntomas clínicos característicos mediante espirometría y broncoscopia, evidencias radiológicas y la exclusión de otras enfermedades pulmonares.

Dado que se desconoce la cura a día de hoy, el tratamiento va enfocado a aliviar los síntomas e intentar retrasar el avance de la enfermedad. Como existen cuatro estadios diferentes de gravedad, cada uno tiene un tratamiento diferente.

En caso del Estadio I se basa en monitorización de la enfermedad dado que se puede producir una estabilización sintomática sin tratamiento y una resolución espontánea. En los Estadios II y III se administran fármacos para controlar la inflamación y la tos, principalmente. En el Estadio IV el tratamiento farmacológico no está indicado, por lo que se recomienda el trasplante pulmonar.

2. Objetivos de la propuesta

El objetivo principal de la propuesta es desarrollar una guía de tratamiento para mejorar y/o mantener la capacidad física y funcional y evitar y/o retrasar la pérdida de función pulmonar y, por consiguiente, mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen sarcoidosis pulmonar.

Los objetivos más específicos son:

- Aumentar la fuerza de la musculatura respiratoria.
- Mejorar la sintomatología y retrasar el avance de la enfermedad.
- Prevenir, minimizar y/o eliminar posibles complicaciones.
- Eliminar las secreciones en pacientes en Estadio IV.
- Mejorar la condición física preoperatorias de pacientes en Estadio IV.

3. Criterios de selección

3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados de sarcoidosis.
- Edad comprendida entre los 18-65 años.
- Pacientes ambulatorios y que reporten disnea durante el ejercicio.
- Estabilidad en terapia farmacológica y médica.
- Independencia funcional para las actividades de la vida diaria.

3.2. Criterios de exclusión

- Historial de síncope durante el ejercicio.
- Cualquier comorbilidad que pueda estar contraindicado realizar ejercicio físico, como por ejemplo déficit neurológico o enfermedad cardíaca inestable.
- Participación en programa de rehabilitación pulmonar en los últimos 12 meses.
- Historial de neumonectomía o lobectomía.
- Enfermedad respiratoria predominante que no sea sarcoidosis.
- Haber padecido exacerbaciones en los últimos 3 meses anteriores al comienzo de la rehabilitación.
- Pacientes que requieran modificaciones en la terapia farmacológica debido a las exacerbaciones.

4. Indicaciones para el cese del tratamiento propuesto

- Pacientes que padezcan comorbilidades en algún momento de la intervención, lo que imposibilita la realización de ejercicio físico.
- Presentación de valores de riesgo en la frecuencia cardíaca durante la realización del ejercicio rehabilitador.
- Saturación de oxígeno menor del 85%.
- Consideración por parte del equipo multidisciplinar la imposibilidad del paciente de continuar con el programa.

5. Valoración

La valoración se realizará pre (antes de iniciar la rehabilitación) y post rehabilitación (después de 25 semanas) y a la mitad de la programación, es decir, en la semana 12-13. Las variables a valorar son las siguientes:

5.1. Función pulmonar

Las pruebas de función pulmonar se realizará en el Servicio de Neumología del hospital donde se diagnosticará a los pacientes. La espirometría y pletismografía para valorar los volúmenes y capacidad pulmonares (FVC, FEV₁/FVC y TLC) (24). Las diferentes variables de función pulmonar respiratoria permitirá evaluar la progresión de la enfermedad, así como el grado de restricción que tiene el paciente.

La Capacidad de Difusión Pulmonar (DLCO) permite valorar la capacidad de difusión del oxígeno a través de la barrera hematogaseosa (24).

El PIM (presión inspiratoria máxima) es el índice representativo de la fuerza de los músculos inspiratorios (diafragma e intercostales externos, principalmente). El PEM (presión espiratoria máxima) es el índice representativo de la fuerza de los músculos espiratorios (abdominales e intercostales internos, principalmente) (25).

5.2. Capacidad Funcional

La capacidad de realizar ejercicio se medirá mediante el Test de 6 Minutos Marcha (T6MM) (**Anexo 3**), el cual consiste en medir la distancia que un paciente es capaz de recorrer en un periodo de seis minutos. De este modo se evalúa las respuestas de los diferentes sistemas involucrados en el ejercicio, incluyendo el sistema pulmonar y cardiovascular, entre otros, sin ofrecer información específica de cada uno de ellos. Lo ideal es hacerlo en recintos cerrados y en un pasillo recto de 30 metros de largo. La prueba se realiza a niveles submáximos de esfuerzo y es el propio paciente quien elige la intensidad del ejercicio (26).

De aquí obtendremos como datos importantes para comparar tras la intervención la distancia recorrida (m) y la velocidad máxima (m/s).

Cabe señalar que, conforme el paciente esté realizando la valoración se le pedirá que nos indique el grado de fatiga y disnea que padece al principio y al final del test mediante la escala de Borg (explicada más adelante) para obtener información de la tolerancia al ejercicio.

El test debe terminar en el momento en que aparezcan algunas de las contraindicaciones señaladas.

Además, se realizará una prueba de esfuerzo, que consistirá en un test incremental progresivo, continuo, hasta el agotamiento en bicicleta ergométrica y a una cadencia constante de 60 revoluciones por minuto, con un protocolo de 0W (vatios) +20 W (1 minuto). Se finalizará el test cuando el sujeto se paré voluntariamente, o cuando el sujeto no pueda mantener la frecuencia de pedaleo de 55 revoluciones por minuto o por síntomas limitados por el ejercicio. Se controlará la frecuencia cardíaca, la saturación de hemoglobina (SpO_2) y la tensión arterial al finalizar cada estadio. Además, se evaluará la percepción del esfuerzo y disnea (escala Börg). Los vatios máximos (W_{max}) y la frecuencia cardíaca máxima (FCM) se obtendrá a partir de la prueba en cicloergómetro.

5.3. Fuerza Muscular

Se medirá la fuerza muscular de la extremidad inferior; el cuádriceps y el isquiotibial, ya que son los grupos musculares que más relevancia tienen para este tipo de pacientes. La fuerza se medirá mediante el peso máximo que el paciente pueda levantar una vez (1RM), el cual será estimado mediante la tabla de índice de aproximación propuesta por LeSuer et al. en 1997 (**Anexo 4**) y la fórmula propuesta por Brzycki et al. en 1993 (27).

5.4. Disnea

La dificultad para respirar será medida mediante el cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRDQ) y la escala modificada de disnea (MMRC) (**Anexo 5**).

La MMRC es una escala simple en la que el paciente describe su percepción o sensación de esfuerzo a la hora de realizar actividades de la vida diaria. Incluye cinco grados de disnea que oscilan entre el 0 (ningún tipo de ejercicio índice disnea) y el 4 (la disnea impide salir de casa o realizar actividades de la vida diaria como vestirse o asearse).

El cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRDQ) se explica más adelante.

5.5. Fatiga

El cansancio se medirá mediante el cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRDQ) y la Escala Borg modificada (**Anexo 6**).

La escala Borg modificada mide el grado de esfuerzo percibido por parte del paciente mediante una secuencia numérica comprendida entre 0-10; siendo 0 “nada de esfuerzo” y 10 “extremadamente fuerte”. De este modo, esta escala sirve para determinar el nivel de intensidad y esfuerzo que le supone al paciente llevar a cabo el ejercicio en cuestión, por lo que es útil para regular la intensidad del ejercicio (25).

El cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRDQ) se explica más adelante.

5.6. Ansiedad y depresión

Para determinar el estado psicológico de los pacientes se utilizará la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS) (**Anexo 7**).

La HADS es un cuestionario que incluye 7 ítems sobre la ansiedad (para conocer si el paciente se ha sentido tenso, preocupado o atemorizado) y otros 7 sobre la depresión (centrados en cuestiones como la pérdida de interés en ciertas actividades, pensamientos negativos etc.). Los pacientes deben responder con una puntuación de entre 0-3 dando lugar a una máxima puntuación posible de 21 para cada escala.

Si es sumatorio total se encuentra entre 0-7 puntos implica la ausencia de ansiedad y/o depresión clínicamente relevantes. Si la puntuación es entre 8-10 el paciente requiere atención para hacer frente a posibles complicaciones posibles clínicamente relevantes. Si la puntuación es mayor de 11 puntos se considera que existe sintomatología depresiva y/o ansiosa probables clínicamente relevantes (28).

5.7. Calidad de vida

La calidad de vida se medirá mediante el cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRDQ). Éste es un cuestionario que se desarrolló para valorar la calidad de vida de los pacientes respiratorios que incluye preguntas sobre cuatro áreas: disnea, fatiga, función emocional y el control de la enfermedad.

El paciente puede asignar una puntuación comprendida entre 1-7 para cada pregunta. Para relativizar el cuestionario, una vez se tiene el valor sumatorio, se divide por el número de preguntas del área, de modo que obtendremos un valor entre 1-7; siendo 1 la peor calidad de vida y 7 la mejor. El cambio mínimo en la puntuación que tiene un valor clínico, o lo que se conoce como «mínima diferencia clínicamente importante» (MCID), es de 0,5/área, si se considera la puntuación en la escala de 1-7 (29).

6. Programa de rehabilitación

El ejercicio físico terapéutico propuesto para la guía de tratamiento para pacientes con sarcoidosis estará compuesto por ocho bloques. Sin embargo, no todos ellos se ejecutarán el mismo día. Así pues, el programa de rehabilitación durará máximo 2 horas y se llevará a cabo 3 días a la semana durante 25 semanas.

Los bloques que componen el programa de rehabilitación son los siguientes: calentamiento, ejercicio de resistencia aeróbica, ejercicio de fuerza, vuelta a la calma, fisioterapia respiratoria, educación sanitaria, ejercicio físico domiciliario y asistencia psicosocial.

La **Tabla 10** representa el diseño del programa de ejercicio físico y la **Tabla 11** representa la distribución horaria del trabajo.

6.1. Calentamiento (5 minutos)

El calentamiento se puede definir como el conjunto de ejercicios ordenados con implicación muscular y articular cuya finalidad es preparar al organismo para un mejor rendimiento y para evitar lesiones musculares. Así pues, es un ejercicio que se deberá realizar todos los días de trabajo.

De este modo, el calentamiento estará compuesto por movilidad articular y estiramientos. Para la movilidad articular se realizarán movimientos en todas las direcciones de las diferentes articulaciones, tales como, cuello, hombros, codo, muñecas, tronco, cadera, rodillas y tobillos. Esta movilización debe durar alrededor de 1,5 - 2 minutos.

En cuanto a los estiramientos, cada uno de ellos durará 25 segundos y se procederá a elongar los grupos musculares más relevantes:

Cuello y Trapecio: Se aprovechará que la musculatura del cuello y el trapecio están íntimamente relacionadas para estirarlas conjuntamente. Así pues, se llevarán a cabo dos estiramientos. Para la ejecución del primero (**Figura 6**) el paciente debe estar de pie, con los dos brazos en la espalda. Uno de ellos se deja relajado mientras el otro lo tracciona hacia su lado al mismo tiempo que se inclina la cabeza hacia el mismo lado que se esta tirando (30).

Para la ejecución del segundo (**Figura 7**) el paciente debe estar de pie o sentado y debe dejar caer la cabeza hacia delante (flexión de cuello) lentamente ayudándose con las manos entrecruzadas a la altura de la zona occipital (30).

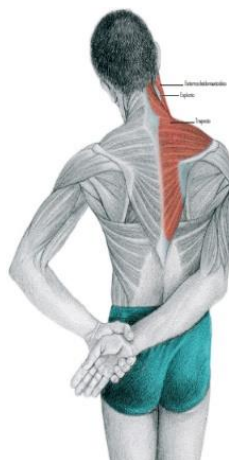


Figura 6. Estiramiento 1 de cuello y trapecio (30).

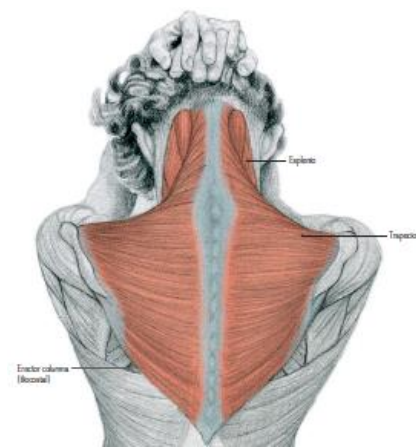


Figura 7. Estiramiento 2 de cuello y trapecio (30).

Pectoral mayor y Dorsal ancho: Del mismo modo que antes, aprovechando la relación entre el pectoral mayor y el dorsal ancho se procederá a realizar un estiramiento de ambas musculaturas (**Figura 8**). Para llevar a cabo el estiramiento el paciente se pondrá de frente a un soporte, flexionará el tronco y apoyará sus manos sobre dicho soporte. Desde esta posición, sin mover los brazos, flexionará más el tronco hasta notar tensión (30).

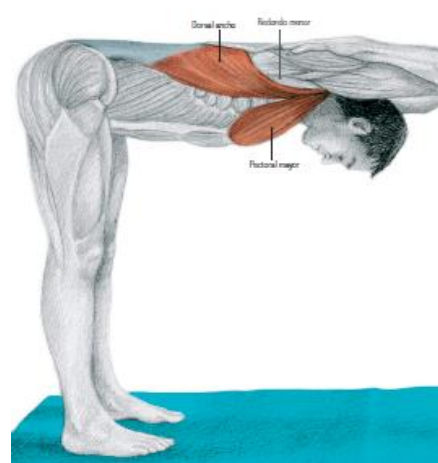


Figura 8. Estiramiento pectoral mayor y dorsal ancho (30).

Deltoides: paciente de pie o sentado con flexión de hombro de 90°. Desde esa posición realiza una aducción horizontal (cruzar el brazo al lado contrario). Con la mano contraria se presiona el codo para forzar aun más la aducción horizontal (**Figura 9**).

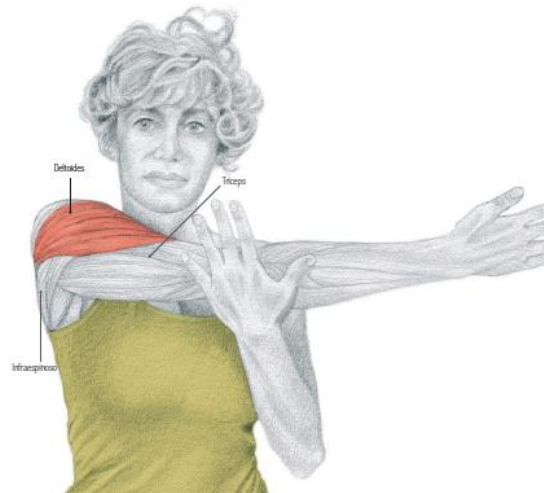


Figura 9. Estiramiento del deltoides (30).

Bíceps braquial: paciente de pie con brazo completamente estirado y muñeca en supinación. Con la mano contraria se fuerza más supinación y la extensión de muñeca (**Figura 10**).

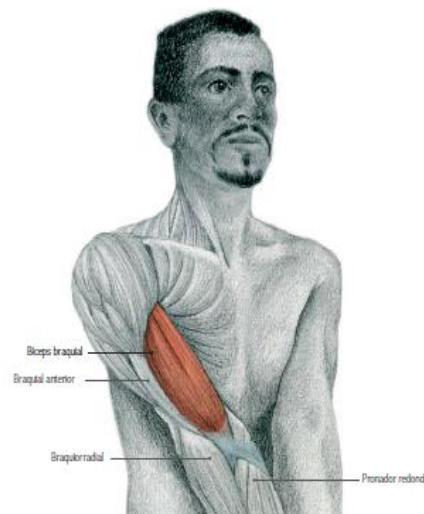


Figura 10. Estiramiento del bíceps braquial (30).

Tríceps braquial: paciente de pie o sentado con el hombro y el codo flexionados al máximo. La mano contraria empuja el codo flexionado hacia atrás (**Figura 11**).

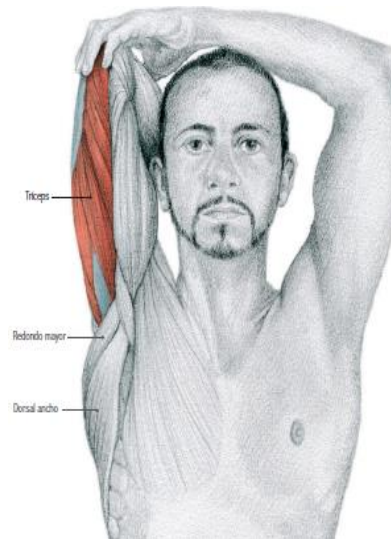


Figura 11. Estiramiento del tríceps braquial (30).

6.2. Ejercicio de Resistencia Aeróbica (máximo 40 minutos)

El trabajo aeróbico se realizará 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes) durante mínimo 20 minutos y máximo 40 minutos, dependiendo de la semana de trabajo. A su vez, la intensidad de trabajo también irá progresivamente incrementando.

Para su realización se hará uso de un tapiz rodante y una bicicleta estática. De este modo, el trabajo comenzará con 10 minutos de trabajo en tapiz rodante al 55% de la Vmax (velocidad máxima) conseguida en el T6MM y otros 10 minutos de bicicleta estática al 55% de Wmax (vatios máximos) alcanzados en el cicloergómetro durante la valoración. Entre cada tipo de trabajo habrá 1'-2' minutos de descanso.

El tiempo e intensidad de trabajo se irá ajustando de manera incremental hasta llegar a completar un total de 40 minutos de trabajo (20 minutos en tapiz rodante y 20 en bicicleta estática) al 75% de Vmax y Wmax, respectivamente.

La intensidad de trabajo se incrementará un 5% pasadas 5 semanas de trabajo. El tiempo de trabajo se incrementa semanalmente hasta alcanzar esos 40 minutos totales. Posteriormente, con el cambio de intensidad a las 5ª semanas, se vuelve a

repetir la secuencia de tiempo de trabajo (**Tabla 10**). Esto corresponderá con una percepción de esfuerzo entre 4 a 6 en la escala de Borg de 0 a 10. La frecuencia cardíaca tanto en bicicleta como en tapiz será entre el 65-80% de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en la prueba de esfuerzo realizada en el cicloergómetro.

6.3. Ejercicio de Fuerza (máximo 20 minutos)

El trabajo de fuerza se realizará 2 veces por semana (lunes y miércoles) durante 20 minutos máximo, dependiendo del número de series que deban realizar en la semana de trabajo. A su vez, la intensidad de trabajo también irá progresivamente incrementando (**Tabla 10**).

De este modo, el trabajo comenzará con 1 serie de 9-10 repeticiones al 55% de 1RM medido durante la valoración. Entre cada ejercicio habrá 2 minutos de descanso y 2 minutos entre cada serie.

La intensidad de trabajo se incrementará un 5% pasadas 5 semanas de trabajo, al mismo tiempo que el número de repeticiones se reduce ya que incrementa la intensidad. Las series aumentan cada dos semanas hasta alcanzar un máximo de 3 series de trabajo. El tiempo de descanso es igual para todas las semanas de trabajo. La intensidad máxima será de un 70% de 1RM estimada, con 6-8 repeticiones.

Al paciente durante la ejecución del movimiento habrá que enseñar la respiración para que evite realizar la maniobra de Valsalva. Dicha maniobra se caracteriza por aguantar temporalmente la respiración cuando se está haciendo un ejercicio. Esto conlleva una disminución del gasto cardíaco y un aumento de la tensión arterial. Para evitar llevar a cabo la maniobra de Valsalva se instruye al paciente que haga una inspiración antes del levantamiento y, cuando comience a levantar el peso, expulse el aire por la boca de manera lenta, relajada y armónica con el levantamiento o esfuerzo.

Finalmente, para llevar a cabo el trabajo de fuerza se hará uso de varias máquinas de gimnasio adecuadas para realizar dos ejercicios de cuádriceps (press de pierna y extensión de piernas) y uno de isquiotibiales (curl de piernas tumbado):

Extensión de piernas: En este ejercicio es importante decirle al paciente que ajuste el asiento a una posición en la que la cadera tenga una flexión de 90° de modo que la espalda quede recta y apoyada en el respaldo al mismo tiempo que las piernas quedan sueltas y por detrás del rulo (**Figura 12**). También es relevante que la flexura de la rodilla quede libre (ligeramente por fuera del sillín) para poder realizar de forma correcta la flexo-entensión (31).

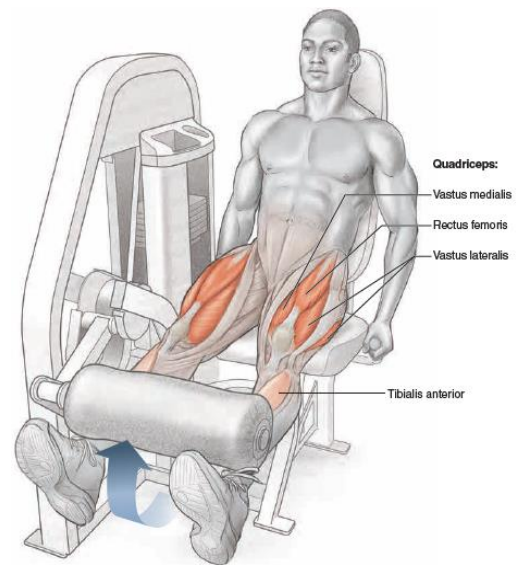


Figura 12. Extensión de piernas (31).

Press de pierna: Al igual que sucede con el ejercicio anterior, es crucial que el paciente se ajuste el asiento a una posición cómoda en la que la cadera se encuentre a a 45° de flexión y rodillas a 90° de flexión de modo que toda la planta del pie quede apoyada sobre la plataforma al mismo tiempo que la espalda se mantiene recta



Figura 13. Press de piernas. Prensa LO50.
Modificado de www.bhfitness.com.

(Figura 13) (31).

Curl de piernas tumbado: Para la correcta realización del ejercicio sin riesgo a lesiones es fundamental que el paciente mantenga la espalda con unas curvaturas normales. Para garantizar esa correcta alineación la plataforma que sujeta los muslos debe estar colocada de forma que no cree una hiperlordosis o una rectificación lumbar. Además, el rulo debe ir apoyado sobre los talones, abarcando lo menos posible al tendón aquileo (**Figura 14**) (31).



Figura 14. Curl de piernas tumbado (31).

6.4. Vuelta a la calma (10 minutos)

La vuelta a la calma debe ser progresiva en intensidad y específica. Evita lesiones, síncope y facilita la recuperación post-esfuerzo gracias a la adaptación de la circulación sanguínea al estado de reposo ya que, así la sangre retirará metabolitos producidos durante el ejercicio.

Así pues, es recomendable terminar realizando un ejercicio aeróbico breve para disminuir las pulsaciones, seguido de unos estiramientos, tales como:

Cuádriceps: Paciente en bipedestación apoyado en un soporte para equilibrarse. Flexiona una rodilla y sujeta el empeine del pie levantado con el brazo del mismo lado llevando el talón al glúteo para aumentar el estiramiento (**Figura 15**). Este estiramiento se realizará de manera bilateral. Es importante tener en cuenta que no se debe flexionar la cadera ni inclinar la columna (30).



Figura 15. Estiramiento cuádriceps (30).

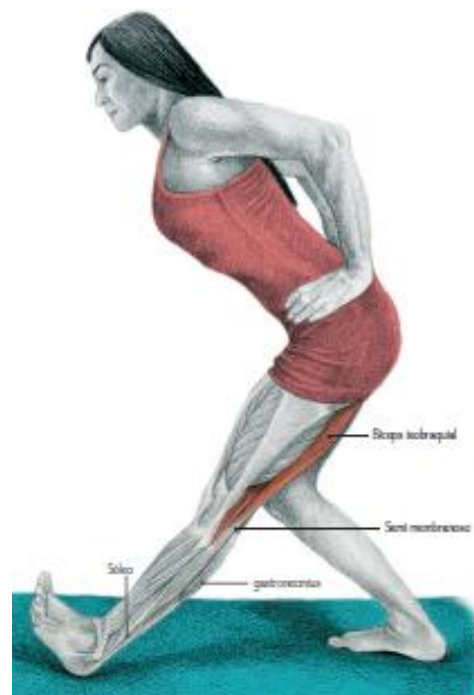


Figura 16. Estiramiento isquiotibiales (30).

Isquiotibiales: Paciente de pie con una pierna completamente extendida por delante con flexión dorsal de tobillo y la otra flexionada por detrás apoyando el talón. La columna debe permamencer alineada (**Figura 16**). Para aumentar el estiramiento se puede realizar una anteversión pélvica o flexionar la cadera manteniendo los pies apoyados (bajar el culo al suelo). Este estiramiento se realizará de manera bilateral (30).

Glúteos mayor y medio: Para estirar el glúteo mayor (**Figura 17**) el paciente debe estar tumbado en el suelo con una pierna totalmente estirada en el suelo y la otra con flexión de cadera y rodilla. Ambas manos abrazan la rodilla flexionada presionándola contra el pecho. Este estiramiento se realizará de manera bilateral (30).

Para el estiramiento del glúteo medio (**Figura 18**) el paciente se coloca tumbado en el suelo con una pierna estirada y la otra con flexión de cadera y rodilla. Con el brazo contrario se coge la pierna flexionada para llevarlo hacia el lado del brazo, de modo que la pierna queda cruzada. Este estiramiento se realizará de manera bilateral (30).

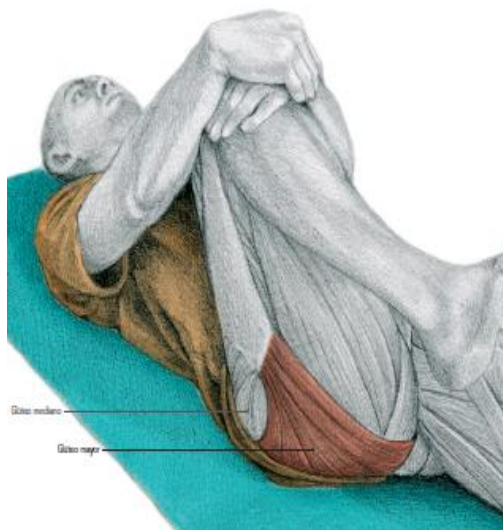


Figura 17. Estiramiento glúteo mayor (30).

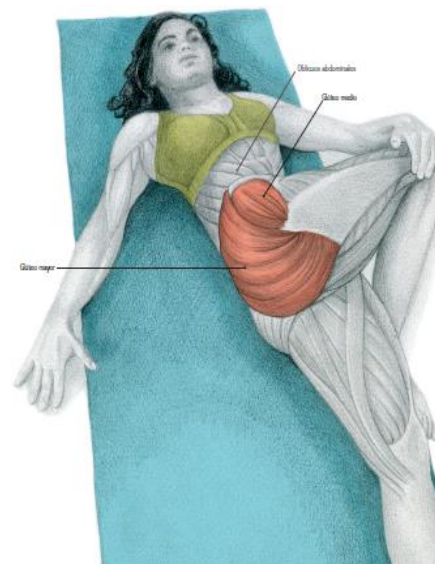


Figura 18. Estiramiento glúteo medio (30).

Gastrocnemios y sóleo: Aprovechando la relación entre los gastrocnemios y el sóleo se procederá a estirarlos de manera conjunta (**Figura 19**). Para ello el paciente debe estar de pie, con las rodillas extendidas y colocado sobre un escalón/espaldera/bordillo apoyando el antepie. Desde esta posición debe dejar caer el cuerpo suavemente hasta notar tensión en la zona posterior de la pantorrilla. Este estiramiento se puede hacer de manera conjunta (como se muestra en la foto) o de manera individual (30).



Figura 19. Estiramiento gastrocnemio y sóleo (30).

6.5. Fisioterapia Respiratoria (45 minutos)

Con el trabajo de fisioterapia respiratoria se busca evitar episodios de disnea al realizar actividades de la vida diaria ligeras, evitar el umbral de fatiga y eliminar las secreciones de los estadios avanzados, para así mejorar la calidad de vida. Por ellos, se trabajará 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes) durante 45 minutos.

Cabe señalar que la tarea de fisioterapia respiratoria se dividirá en 4 bloques. De cada cual se expondrán varios ejercicios. Sin embargo, es posible que no todos se puedan llevar a cabo debido a la limitación del tiempo. Es por ello que es vital que mínimo se haga un ejercicio de cada bloque por sesión:

A. Técnicas de reeducación ventilatoria

Ventilaciones dirigidas. Son ejercicios de frecuencia respiratoria baja y gran volumen corriente en los que se utilizan estímulos propioceptivos para obtener una expansión más eficiente de las áreas pulmonares (**Figura 20**). El paciente se encuentra en decúbito supino con ligera flexión de rodillas y cervical. El fisioterapeuta coloca sus manos en la zona que quiera expandir y le pide al paciente que coja aire lentamente por la nariz e intente llevar el aire hacia esa región. Cuando el paciente recoja el máximo volumen de aire posible se le pedirá que realice una apnea teleinspiratoria de entre 3-5 segundos y, posteriormente, saque el aire suavemente por la boca alargando lo máximo posible el tiempo espiratorio. Se realizarán 2 ciclos de 10 respiraciones (32).

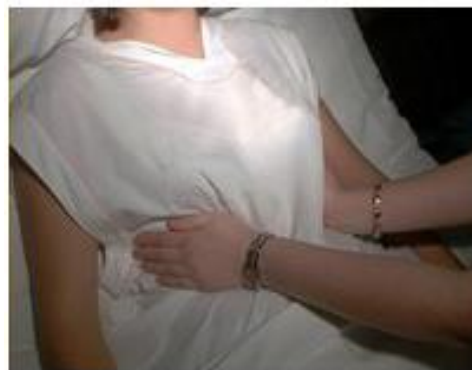


Figura 20. Ventilaciones dirigidas (33).

Las técnicas de ventilación se realizan sobre 3 regiones: la región abdomino-diafragmática (estímulo en zona abdominal), la costal inferior (estímulo en zona de costillas flotantes) y la costal superior (estímulo en zona de costillas altas).

Expansiones torácicas. Son ejercicios utilizados para movilizar la parrilla costal, expandir el parénquima, mejorar la distensibilidad pulmonar, aumentar el volumen pulmonar y perfeccionar la dinámica costal.

Así pues, se trata de realizar inspiraciones lentas y profundas seguidas de una espiración relajada. Se aconseja acompañar la técnica con un estímulo propioceptivo manual por parte del fisioterapeuta de modo que al final de la espiración se aplique una ligera presión para garantizar la máxima excursión torácica. Se realizan 5-6 ciclos respiratorios con periodos de descanso (34).

B. Técnicas inspiratorias lentas

Ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC). Se trata de una técnica para la distensibilidad pulmonar. Paciente en decúbito lateral con el pulmón a tratar supralateral. El fisioterapeuta se coloca detrás sirviendo como apoyo y colocando sus manos sobre la parrilla costal para acompañar el movimiento. Se le solicita al paciente una inspiración lenta y profunda hasta alcanzar la capacidad pulmonar total (TLC) seguida de una apnea teleinspiratoria de 3 a 5 segundos. Posteriormente la espiración es pasiva. Se realiza durante 5 minutos (35).

Una de las ventajas de esta técnica es la posibilidad que ofrece para incidir sobre la localización de las afecciones pulmonares (**Figura 21**). Por ejemplo, si existe afección en la parte posterobasal el paciente se coloca con el torác ligeramente inclinado hacia delante y la pelvis perpendicular a la camilla. Si existe mayor afección anterobasal, el paciente se coloca con el torác ligeramente inclinado hacia atrás (34).



Figura 21. Ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC). Modificada de <https://www.postiaux.com/es/metodo-es/techniques-es.html>

Hiperinsuflaciones con Ambú. Es una técnica utilizada para evitar la rigidez y aumentar la distensibilidad pulmonar (evitar fibrosis y/o retracciones pulmonares). Así pues se usa para ventilar los alvéolos o cuando se necesita generar flujos inspiratorios de alto volumen en caso de tos no efectiva, como sucede en enfermedades neuromusculares (**Figura 22**)(35,36).

En personas adultas se realizan 3-5 ciclos de 3-4 insuflaciones. Al inicio se hacen 1-2 insuflaciones lentas sincronizadas con las inspiraciones del paciente. Luego se realizan 1-2 insuflaciones más para alcanzar la capacidad pulmonar total. Una vez ahí se le pide que aguante el aire cogido y se procede a realizar la última insuflación (35,36).



Figura 22. Ambú (36).

Cough Assist. El cough assist (**Figura 23**) es una máquina que sirve para insuflar y exuflar que genera presiones positivas y negativas de manera forzada, las cuales controla y regula el fisioterapeuta. Su uso ayuda a aumentar el volumen pulmonar (durante la inspiración) y la expectoración de la vía aérea proximal gracias a la presión negativa externa (durante la espiración). Así pues, las presiones a las que se trabaja son de +30-40 cmH₂O para insuflar (inspiración) y -30-40 cmH₂O para exuflar (espiración). Para una acción terapéutica en caso de querer aumentar el volumen pulmonar se requieren 5 ciclos, seguidos de una respiración normal. En caso de querer eliminar secreciones se harán tantos ciclos como sea necesario hasta eliminar los tapones de moco (35,36).



Figura 23. Cough Assist (35).

C. Entrenamiento musculatura respiratoria

Espirometría incentivada. Para hacer estos ejercicios será necesario el uso de un espirómetro incentivador (Coach 2) (**Figura 24**), que servirá como feedback visual al paciente durante el ejercicio. La información recibida permite el control del volumen y del flujo inspiratorio, o lo que es lo mismo, la profundidad y la velocidad de flujo (37).

Para su realización el paciente debe estar sentado en una silla de forma erguida con el aparato incentivador en posición vertical. Los labios debe situarlos alrededor de la boquilla de modo que no entre aire (37).

En el caso del Coach 2, permite la preselección del volumen que el paciente tiene que lograr y dispone de un pistón que indica el volumen logrado, junto con un marcador que muestra el flujo óptimo a alcanzar (34).

El objetivo de la técnica es conseguir una distribución de la ventilación homogénea en 3 parámetros (34):

- **Flujo inspiratorio.** Se realiza un flujo lento ya que facilita la distribución homogénea del gas y el llenado alveolar; tanto de aquellos que ofrecen mayor resistencia como los que tienen menor distensibilidad.
- **Pausa teleinspiratoria.** Consiste en realiza una pausa de 3-5 segundos al final de la inspiración, lo cual facilita la ventilación colateral. Favorece una ventilación alveolar homogénea y un menor asincronismo alveolar.
- **Volumen inspiratorio.** Para el reclutamiento alveolar los volúmenes inspiratorios serán profundos.



Figura 24. Espirómetro incentivador; Coach 2 (37).

Ventilación con resistencia. Es el método más utilizado en la actualidad pues se ha observado mejoras en fuerza y resistencia de los músculos inspiratorios. Los sistemas más usados en esta modalidad de entrenamiento son:

- a. **Dispositivos con carga resistida:** son aparatos que permiten realizar inspiraciones y espiraciones a través de orificios de diferentes calibres, que generan resistencia al flujo (**Figura 25**). De este modo, cuanto mayor sea el calibre del orificio, menor resistencia opondrá el aparato. El calibre seleccionado para trabajar será aquel que el paciente pueda superar durante 15 minutos sin que aparezcan efectos secundarios (34).
- b. **Dispositivos de umbral:** son aparatos que tienen una válvula y ofrecen una presión de entre 0-45 cmH₂O (**Figura 26**); de tal modo que cuando el paciente supera la presión pautaada, la válvula se abre y permite el flujo inspiratorio (34).



Figura 25. Dispositivos de resistencia a la inspiración. Modificado de <https://www.philips.es/healthcare/product/HCHS553/pflex-inspiratory-muscle-trainer>.



Figura 26. Dispositivo de umbral (Threshold). Modificado de <https://www.philips.es/healthcare/product/HCHS730010/threshold-imt-entrenador-respiratorio>.

D. Técnicas para la permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)

Presión Espiratoria Positiva (PEP). Aumentar la presión durante la espiración provoca la apertura y distensión/dilatación de los alveolos, lo cual recupera la superficie de intercambio gaseoso. Además, disminuye la resistencia de la vía aérea (34).

El uso de los sistemas PEP mejora la ventilación por reclutamiento de los canales de ventilación colaterales, que a su vez favorece la movilización de las secreciones desde las vías periféricas hacia zonas más proximales para ser eliminadas (34).

Existen muchos tipos de aparatos PEP, pero para la rehabilitación se hará uso de un dispositivo de PEP continua; la PEPmask (**Figura 27**). Paciente en sedestación realiza una inspiración lenta y profunda (aproximadamente el 80% TLC) seguida de una parada teleinspiratoria de 2-3 segundos para, posteriormente, expulsar el aire de manera lenta. Todo ello al tiempo que la PEPmask ofrece una resistencia espiratoria de entre 10-25 cmH₂O. Se realizarán 10-20 ciclos respiratorios en cada sesión combinados con 2-3 espiraciones forzadas para expulsar secreciones (34, 38, 39).



Figura 27. Ejercicios respiratorios utilizando la PEP mask (39).

Espiración Lenta Total con Glotis Abierta en Infralateral (ELTGOL). Es una técnica de drenaje de secreciones que actúa sobre las vías aéreas medias y/o distales del árbol bronquial (**Figura 28**) (40, 41). El paciente se coloca en decúbito lateral con el pulmón sobre el que se va a tratar infralateral. El fisioterapeuta se coloca por detrás del paciente con un antebrazo sobre la parte baja abdominal y con la otra mano sobre las costillas. Desde aquí se le pide al paciente realizar una espiración lenta por la boca (glotis abierta, como empañar espejo) y prolongada. La espiración empezará a nivel de la capacidad funcional residual y finalizará próxima al volumen residual.

Durante la espiración, el fisioterapeuta facilitará el movimiento de cierre de la parrilla costal supralateral (toma craneal) y con la toma caudal, genera una presión en dirección de la camilla con la mano situada en zona infraumbilical mediante un movimiento de supinación del antebrazo, para contribuir al vaciado del pulmón.



Figura 28. *Espiración Lenta Total con Glotis Abierta en Infralateral (ELTGOL) (40).*

Técnica de Espiración Forzada (TEF). Es una técnica que se basa en el aumento o aceleración del flujo espiratorio con glotis abierta para movilizar y evacuar las secreciones de las vías aéreas medias y proximales. El paciente se coloca sentado y se le pide que mantenga el ciclo ventilatorio. En un momento dado se le exige hacer una inspiración máxima sin apnea seguida de una espiración forzada con la glotis abierta. El fisioterapeuta se coloca detrás rodeándolo con los brazos para ayudar en la espiración subiendo las vísceras (35, 40). Realizar como máximo 3 TEF, siempre precedidas de inspiración profunda.

6.6. Educación Sanitaria (30 minutos)

Las sesiones de educación sanitaria durarán unos 30 minutos y se realizarán una vez a la semana (viernes). En cada una de ellas se tratarán diferentes temas de gran relevancia para este tipo de pacientes como por ejemplo, usos de la oxigenoterapia, control de síntomas, nutrición, técnicas de relajación, manejo de la disnea, las exacerbaciones o el uso de la medicación, entre otros.

6.7. Ejercicio Domiciliario

Con el trabajo domiciliario se busca una mayor adhesión al programa. Por otro lado, se pretende que el paciente obtenga una mayor responsabilidad sobre su estado de salud y bienestar, además de proporcionarle al paciente herramientas de trabajo y ejercitación que pueda llevar a cabo tras la finalización del programa de rehabilitación.

En este caso el objetivo es conseguir que el paciente realice 2 sesiones de ejercicio domiciliario a lo largo de la semana (sábado y domingo) de entre 45 – 65 minutos de trabajo.

El trabajo domiciliario estará compuesto (**Tabla 12**), al igual que el programa de rehabilitación, por ejercicio aeróbico, fuerza y fisioterapia respiratoria; todo ello con un previo calentamiento y una posterior vuelta a la calma.

Los ejercicios de **calentamiento y vuelta a la calma** serán los mismos que los realizados durante el trabajo supervisado (expuestos anteriormente).

El **trabajo de resistencia aeróbica** consistirá en salir a andar o realizar bicicleta estática (en caso de tener acceso a ella) durante 10-15 minutos al 60-75% de la frecuencia cardíaca máxima teórica alcanzada en la prueba de esfuerzo realizada en cicloergometro.

El **trabajo de fuerza** consistirá en realizar dos series de 8 repeticiones de los siguientes ejercicios dejando 1-2 minutos de descanso entre ejercicio y entre cada serie. Se le explicará la correcta respiración, para evitar la maniobra de Valsalva.

Sentadilla con silla: El paciente comienza sentado en la silla y debe levantarse y sentarse con la espalda recta y procurando que las puntas de las rodillas no superen la punta de los pies (**Figura 29**). El poner los brazos hacia delante puede ayudar al equilibrio. En este ejercicio los principales músculos implicados son los glúteos, el cuádriceps y los erectores espinales (42).



Figura 29. Sentadilla con silla (42).

Extensión de rodilla: Paciente sentado en una silla con una banda de resistencia atada a la pata de la silla y alrededor del tobillo. Debe extender la rodilla casi del todo. La vuelta se realiza de forma lenta. El músculo implicado en este ejercicio es el cuádriceps (**Figura 30**) (42).



Figura 30. Extensiones de rodilla (42).

Flexión de rodilla: Paciente de pie apoyado sobre una silla con una banda de resistencia alrededor del tobillo del pie a trabajar mientras con el otro pie pisa el otro extremo de la banda. Debe flexionar la rodilla (llevar talón al culo). La vuelta se hace de forma lenta. El músculo implicado en este ejercicio es el isquiotibial (**Figura 31**) (42).



Figura 31. Flexiones de rodilla (42).

Remo de pie: Paciente de pie con banda de resistencia atada a un lugar de modo que quede un poco por encima del ombligo (pomo de una puerta, por ejemplo). Coloca los pies paralelos ligeramente separados, ligera flexión de rodillas para proteger la zona lumbar. Desde ahí lleva los codos hacia atrás manteniéndolos flexionados. Es importante mantener muñecas y espalda rectas durante la realización del ejercicio. La vuelta se hace de manera lenta. Los músculos implicados son el dorsal ancho, el bíceps braquial, el deltoides posterior y los abdominales (**Figura 32**) (42).



Figura 32. Remo de pie (42).

Press de brazo: Paciente de pie con la banda de resistencia atada a un algún lugar de modo que quede por debajo de las axilas. Coloca un pie delante del otro y una ligera flexión de rodilla para proteger la zona lumbar. Debe empujar las manos hacia delante estirando los codos. La vuelta se hace de forma lenta. Los músculos implicados en este ejercicios son el pectoral, el tríceps braquial y el deltoides anterior.

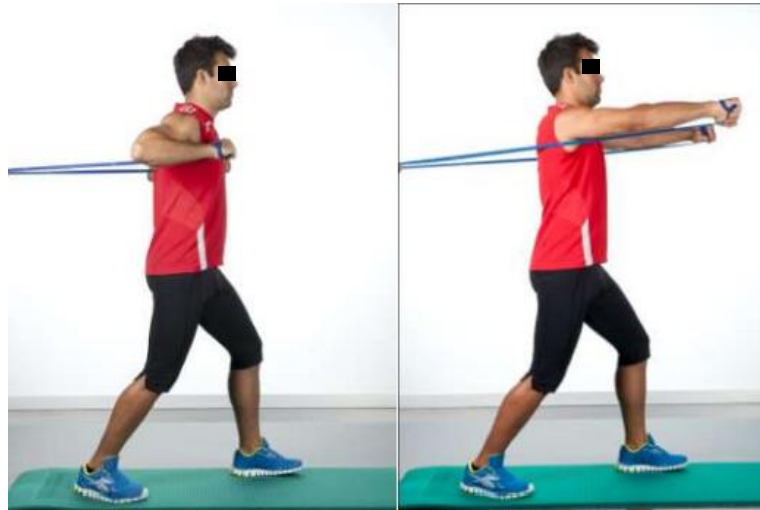


Figura 33. Press de brazo (42).

(Figura 33) (42).

Curl de bíceps: Paciente de pie con banda de resistencia pasando por debajo de los pies, brazos estirados con supinación de muñeca y rodillas ligeramente flexionadas para proteger la zona lumbar. Desde esta posición el paciente flexiona los codos. Es importante que durante la realización no mueva los hombros. La vuelta se hace de forma lenta. Los músculos implicados son el bíceps braquial, el braquial anterior y el supinador largo (Figura 34) (42).



Figura 34. Curl de bíceps (42).

Kick de tríceps: Paciente de pie con ligera flexión de tronco y rodillas y con la banda de resistencia por debajo de los pies. Desde esta posición debe extender el codo. La vuelta se hace de forma lenta. Es importante que durante el ejercicio el codo se mantenga pegado al tronco; sin abrirlo ni llevarlo hacia delante o atrás. Los músculos implicados en el ejercicio son el tríceps braquial y el ancóneo (**Figura 35**) (42).



Figura 35. Kick de tríceps (42).

El trabajo de **fisioterapia respiratoria** se basará en realizar las siguientes técnicas previamente enseñadas al paciente:

Drenaje autógeno. Es una técnica de eliminación de secreciones que el paciente puede realizar de forma autónoma una vez aprendida su ejecución. Paciente sentado con la espalda recta. Debe realizar 8 ciclos respiratorios lentos seguidos de una apnea inspiratoria de 2-4 segundos, para posteriormente expulsar el aire con glotis abierta (empañar un cristal).

La técnica se divide en 3 fases, cuya realización solo difiere en el volumen de aire inspirado. La primera fase tiene como objetivo **despegar** las secreciones bronquiales, por lo que el volumen de aire con el que se realiza la técnica es bajo. En la segunda fase, cuya finalidad es **acumular** secreciones hacia vías proximales, el volumen de aire con el que se trabaja es medio. Finalmente, la última fase es **evacuar** las secreciones, por lo que se trabaja a volúmenes medios-altos y se termina con una tos espontánea o con una técnica de espiración forzada. La técnicas se realiza durante 15-20 minutos (34, 35, 38, 40).

POWERbreathe. Es un aparato (**Figura 36**) que sirve para trabajar la musculatura inspiratoria (principalmente el diafragma), el cual ofrece una resistencia que se debe superar mediante la inspiración máxima. La resistencia es regulable girando la rueda que tiene en la parte inferior. Para producir mejoras se deben realizar 30 inspiraciones profundas (3 veces de 10 repeticiones, descanso 2 minutos) y completas al 30-60% del PIM, de modo que las últimas inspiraciones supongan un esfuerzo, pero no se llegue a la fatiga. Se realiza 2 veces al día (43).



Figura 36. POWERbreathe (43).

Espirometría incentivada. Ésta técnica ha sido descrita anteriormente.

6.8. Asistencia Psicosocial (si fuera necesario)

La asistencia psicosocial se administrará cuando el paciente lo requiera (y si lo requiere) por un profesional de la rama de la psicología con el que se trabajará de manera conjunta y consensuada dado que son sus competencias. En este caso, el día y tiempo a invertir dependerá de lo que diga el psicólogo profesional.

Tabla 10. Programa de rehabilitación para pacientes con sarcoidosis pulmonar; plan de trabajo semanal. Elaboración propia.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PARA PACIENTES CON SARCOIDOSIS PULMONAR								
	CALENTAMIENTO (5')	EJERCICIO AERÓBICO (Máx. 40')	FUERZA (Máx. 20')	VUELTA A LA CALMA (10')	FISIOTERAPIA RESPIRATORIA (45')	EJERCICIO DOMICILIARIO (45'-65')	EDUCACIÓN SANITARIA (30')	ASISTENCIA PSICOSOCIAL
S1	Movilización articular + Estiramientos	10' al 55% Vmax + 10' al 55% Wmax	1 serie x 9-10 rep al 55% RM	Estiramientos	Técnicas de reeducación ventilatoria Técnicas inspiratorias lentas Entrenamiento de la musculatura respiratoria Permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)	Calentamiento Trabajo aeróbico al 60-75% FCM Fuerza: 2 series x 8 repeticiones Fisioterapia respiratoria: drenaje autógeno, POWERbreathe y respiraciones incentivadas	Uso oxigenoterapia y medicación, nutrición, control de síntomas y exacerbaciones	Si fuera necesario
S2		12' al 55% Vmax + 12' al 55% Wmax	1 serie x 9-10 rep al 55% RM					
S3		15' al 55% Vmax + 15' al 55% Wmax	2 series x 9-10 rep al 55% RM					
S4		18' al 55% Vmax + 18' al 55% Wmax	2 series x 9-10 rep al 55% RM					
S5		20' al 55% Vmax + 20' al 55% Wmax	3 series x 9-10 rep al 55% RM					
S6	Movilización articular + Estiramientos	10' al 60% Vmax + 10' al 60% Wmax	1 serie x 8-9 rep al 60% RM	Estiramientos	Técnicas de reeducación ventilatoria Técnicas inspiratorias lentas Entrenamiento de la musculatura respiratoria Permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)	Calentamiento Trabajo aeróbico al 60-75% FCM Fuerza: 2 series x 8 repeticiones Fisioterapia respiratoria: drenaje autógeno, POWERbreathe y respiraciones incentivadas	Uso oxigenoterapia y medicación, nutrición, control de síntomas y exacerbaciones	Si fuera necesario
S7		12' al 60% Vmax + 12' al 60% Wmax	1 serie x 8-9 rep al 60% RM					
S8		15' al 60% Vmax + 15' al 60% Wmax	2 series x 8-9 rep al 60% RM					
S9		18' al 60% Vmax + 18' al 60% Wmax	2 series x 8-9 rep al 60% RM					
S10		20' al 60% Vmax + 20' al 60% Wmax	3 series x 8-9 rep al 60% RM					
S11	Movilización articular + Estiramientos	10' al 65% Vmax + 10' al 65% Wmax	1 serie x 7-8 rep al 65% RM	Estiramientos	Técnicas de reeducación ventilatoria Técnicas inspiratorias lentas Entrenamiento de la musculatura respiratoria Permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)	Calentamiento Trabajo aeróbico al 60-75% FCM Fuerza: 2 series x 8 repeticiones Fisioterapia respiratoria: drenaje autógeno, POWERbreathe y respiraciones incentivadas	Uso oxigenoterapia y medicación, nutrición, control de síntomas y exacerbaciones	Si fuera necesario
S12		12' al 65% Vmax + 12' al 65% Wmax	1 serie x 7-8 rep al 65% RM					
S13		15' al 65% Vmax + 15' al 65% Wmax	2 series x 7-8 rep al 65% RM					
S14		18' al 65% Vmax + 18' al 65% Wmax	2 series x 7-8 rep al 65% RM					
S15		20' al 65% Vmax + 20' al 65% Wmax	3 series x 7-8 rep al 65% RM					
S16	Movilización articular + Estiramientos	10' al 70% Vmax + 10' al 70% Wmax	1 serie x 6-8 rep al 70% RM	Estiramientos	Técnicas de reeducación ventilatoria Técnicas inspiratorias lentas Entrenamiento de la musculatura respiratoria Permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)	Calentamiento Trabajo aeróbico al 60-75% FCM Fuerza: 2 series x 8 repeticiones Fisioterapia respiratoria: drenaje autógeno, POWERbreathe y respiraciones incentivadas	Uso oxigenoterapia y medicación, nutrición, control de síntomas y exacerbaciones	Si fuera necesario
S17		12' al 70% Vmax + 12' al 70% Wmax	1 serie x 6-8 rep al 70% RM					
S18		15' al 70% Vmax + 15' al 70% Wmax	2 series x 6-8 rep al 70% RM					
S19		18' al 70% Vmax + 18' al 70% Wmax	2 series x 6-8 rep al 70% RM					
S20		20' al 70% Vmax + 20' al 70% Wmax	3 series x 6-8 rep al 70% RM					
S21	Movilización articular + Estiramientos	10' al 75% Vmax + 10' al 75% Wmax	1 serie x 6-8 rep al 70% RM	Estiramientos	Técnicas de reeducación ventilatoria Técnicas inspiratorias lentas Entrenamiento de la musculatura respiratoria Permeabilización de la vía aérea (Estadio IV)	Calentamiento Trabajo aeróbico al 60-75% FCM Fuerza: 2 series x 8 repeticiones Fisioterapia respiratoria: drenaje autógeno, POWERbreathe y respiraciones incentivadas	Uso oxigenoterapia y medicación, nutrición, control de síntomas y exacerbaciones	Si fuera necesario
S22		12' al 75% Vmax + 12' al 75% Wmax	1 serie x 6-8 rep al 70% RM					
S23		15' al 75% Vmax + 15' al 75% Wmax	2 series x 6-8 rep al 70% RM					
S24		18' al 75% Vmax + 18' al 75% Wmax	2 series x 6-8 rep al 70% RM					
S25		20' al 75% Vmax + 20' al 75% Wmax	3 series x 6-8 rep al 70% RM					

Leyenda: S: Semana; Vmax: Velocidad máxima; Wmax: Varios máximos; RM: Repetición máxima; FCM: Frecuencia cardíaca máxima.

Tabla 11. Distribución horaria del trabajo del programa de rehabilitación. Elaboración propia.

DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL TRABAJO DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN							
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
CALENTAMIENTO	5'		5'		5'		
EJERCICIO AERÓBICO	20' - 40'		20' - 40'		20' - 40'		
EJERCICIO FUERZA	6' - 20'		6' - 20'				
VUELTA A LA CALMA	10'		10'		10'		
FISIOTERAPIA RESPIRATORIA	45'		45'		45'		
EJERCICIO DOMICILIARIO						45' - 65'	45' - 65'
EDUCACIÓN SANITARIA					30'		
ASISTENCIA PSICOSOCIAL	Si fuera necesaria, solicitar cita con el profesional psicólogo						
HORAS DE TRABAJO	MÁXIMO 2H		MÁXIMO 2H		MÁXIMO 2H	45' - 65'	45' - 65'

Tabla 12. Distribución horaria del trabajo domiciliario. Elaboración propia.

DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL EJERCICIO DOMICILIARIO		
	SÁBADO	DOMINGO
CALENTAMIENTO	5'	5'
EJERCICIO AERÓBICO	10'-15'	10'-15'
EJERCICIO FUERZA	10'-15'	10'-15'
VUELTA A LA CALMA	5'	5'
FISIOTERAPIA RESPIRATORIA	20'-25'	20'-25'
HORAS DE TRABAJO	45'-65'	45'-65'

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Fin de Grado (TFG), que ha supuesto un esfuerzo durante varios meses, es el resultado de muchas horas de trabajo y sacrificio. Sin embargo, ha sido un periodo más ameno gracias a muchas personas.

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a mi tutora Milagros Antón por su disponibilidad, dedicación, ayuda y sacrificio realizado durante estos meses; además de la guía prestada en dicho periodo.

También, agradecer a Mitxelko Sánchez por impartir los seminarios de Informática acerca del uso y manejo de Microsoft Word y Power Point para la realización del póster. Asimismo y de igual modo, agradecerle la ayuda y disponibilidad prestadas para la resolución de dudas.

Finalmente, y no menos importante, agradecerles el apoyo recibido a lo largo de la realización del TFG a mis amigos, amigas y familiares. Pero sobre todo a mis compañeros de piso, Danel Etxeberria y Markel Esain, por sus horas invertidas ayudándome en el desarrollo del trabajo y aguantándome en mis momentos de estrés, agobio, apatía y desasosiego.

BIBLIOGRAFIA

1. Ancochea, J. (2015). Fibrosis Pulmonar Idiopática [versión electrónica]. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.
2. ANES | Asociación Nacional de enfermos de Sarcoidosis [Internet]. [cited 2019 Mar 23]. Available from: <http://www.sarcoidosis.es/>
3. Federación Española de Enfermedades Raras [Internet]. [cited 2019 Mar 23]. Available from: <https://www.enfermedades-raras.org/>
4. Spagnolo P, Rossi G, Trisolini R, Sverzellati N, Baughman RP, Wells AU. Pulmonary sarcoidosis. *Lancet Respir Med*. 2018;6(5):389–402.
5. Patterson KC, Strek ME. Pulmonary fibrosis in sarcoidosis. Clinical features and outcomes. *Ann Am Thorac Soc*. 2013;10(4):362–70.
6. Judson MA. The Clinical Features of Sarcoidosis: A Comprehensive Review. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2015;49(1):63–78.
7. Baughman RP, Culver DA, Judson MA. A concise review of pulmonary sarcoidosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183(5):573–81.
8. Baughman RP, Teirstein AS, Judson MA, Rossman MD, Yeager H, Bresnitz EA, et al. Clinical characteristics of patients in a case control study of sarcoidosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164(10 Pt 1):1885–9.
9. Patterson KC, Hogarth K, Husain AN, Sperling AI, Niewold TB. The clinical and immunologic features of pulmonary fibrosis in sarcoidosis. *Transl Res J Lab Clin Med*. 2012;160(5):321–31.
10. Carmona EM, Kalra S, Ryu JH. Pulmonary Sarcoidosis: Diagnosis and Treatment. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(7):946–54.
11. Ungprasert P, Carmona EM, Utz JP, Ryu JH, Crowson CS, Matteson EL. Epidemiology of Sarcoidosis 1946-2013: A Population-Based Study. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(2):183–8.
12. Butler MW, Keane MP. Pulmonary sarcoidosis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;44(6):367–72.
13. CHEST Foundation | We champion lung health [Internet]. [cited 2019 Mar 23]. Available from: <https://foundation.chestnet.org/>
14. Lazarus A. Sarcoidosis: epidemiology, etiology, pathogenesis, and genetics. *Dis-Mon DM*. 2009;55(11):649–60.

15. Holland AE, Hill CJ, Glaspole I, Goh N, McDonald CF. Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respir Med.* 2012;106(3):429–35.
16. Ferreira A, Garvey C, Connors GL, Hilling L, Rigler J, Farrell S, et al. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response. *Chest.* 2009;135(2):442–7.
17. Salhi B, Troosters T, Behaegel M, Joos G, Derom E. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest.* 2010;137(2):273–9.
18. Ryerson CJ, Cayou C, Topp F, Hilling L, Camp PG, Wilcox PG, et al. Pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes in interstitial lung disease: a prospective cohort study. *Respir Med.* 2014;108(1):203–10.
19. Spielmanns M, Gloeckl R, Schmoor C, Windisch W, Storre JH, Boensch M, et al. Effects on pulmonary rehabilitation in patients with COPD or ILD: A retrospective analysis of clinical and functional predictors with particular emphasis on gender. *Respir Med.* 2016;113:8–14.
20. Dowman LM, McDonald CF, Hill CJ, Lee AL, Barker K, Boote C, et al. The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2017;72(7):610–9.
21. Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Fsadni P, Scerri J, Montefort S. Pulmonary Rehabilitation in patients with Interstitial Lung Disease: The effects of a 12-week programme. *Respir Med.* 2019;146:49–56.
22. Tonelli R, Cocconcelli E, Lanini B, Romagnoli I, Florini F, Castaniere I, et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease of different etiology: a multicenter prospective study. *BMC Pulm Med.* 2017;17(1):130.
23. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax.* 2008;63(6):549–54.
24. Puente L. Manual de Procedimientos SEPAR, 3. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar I [Internet]. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica: Editorial Respira; 2002.
25. Burgos F, Casan P. Manual de Procedimientos SEPAR, 4. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar II. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica: Editorial Respira; 2004.
26. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111–7.

27. LeSuer DA, McCormick JH, Mayhew JL, Wasserstein RL, Arnold MD. The Accuracy of Prediction Equations for Estimating 1-RM Performance in the Bench Press, Squat, and Deadlift. *J Strength Cond Res.* 1997;11(4):211.
28. Snaith RP. The Hospital Anxiety And Depression Scale. *Health Qual Life Outcomes.* 2003;1:29.
29. Güell MR, Morante F. Manual de Procedimientos SEPAR, 12. Herramientas para la medida de la calidad de vida relacionada con la salud [Internet]. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica: Editorial Respira; 2004.
30. Esquerdo ÓM. Enciclopedia de ejercicios de estiramientos. Editorial Pila Teleña; 2009.
31. Evans, N. Body Building. 2a ed. Champaign, United States of America. Human Kinetics. 2015.
32. Gimenez. Técnica de ventilación dirigida [Internet]. Ilustre Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Andalucía (ICPFA). Available from: https://www.colfisio.org/guia_de_actos_fisioterapicos/indice.html
33. Esain A., Cenzano V. Fisioterapia respiratoria [Internet]. Pfizer: Clinica Universitaria de Navarra; 2002. Available from: https://www.pfizer.es/salud/prevencion_habitos_saludables/consejos_salud/fisioterapia_respiratoria.html
34. Seco. Sistema Respiratorio. Métodos, fisioterapia clínica y afecciones para fisioterapeutas. Madrid: Editorial Médica Panamericana;2018.
35. Fernandez Luque, F. Técnicas de Fisioterapia Respiratoria [Internet]. Issuu: Servicio Andaluz de salud.
36. Chatwin M, Toussaint M, Gonçalves MR, Sheers N, Mellies U, Gonzales-Bermejo J, et al. Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: A state of the art review. *Respir Med.* 2018;136:98–110.
37. Sanchez Cayado N., Vega Martinez A. Procedimiento de espirometria incentivada [Internet]. Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA). Available from: <https://elaticodejulie.files.wordpress.com/2015/11/espirometria-incentivada.pdf>
38. Wilson LM, Morrison L, Robinson KA. Airway clearance techniques for cystic fibrosis: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 1.
39. Gosselink R. Physical therapy in adults with respiratory disorders: where are we?. *Rev bras fisioter.* 2006; 10 (4): 361-372.

40. Martí JD, Vemdrell M. Manual SEPAR de Procedimientos 27. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones . Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica: Editorial Respira; 2013.
41. Muñoz G, de Gracia J, Buxó M, Alvarez A, Vendrell M. Long-term benefits of airway clearance in bronchiectasis: a randomised placebo-controlled trial. *Eur Res-pir J*. 2018;51(1).
42. Borreani S. (2016). Guía de ejercicios realizables con el propio peso corporal, con banda elástica y con fitball. [cited 2019 Apr 26].
43. González-Montesinos JL, Vaz Pardal C, Fernández Santos JR, Arnedillo Muñoz A, Costa Sepúlveda JL, Gómez Espinosa de los Monteros R. Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento. Revisión bibliográfica. *Rev Andal Med Deporte*. 2012;5(4):163–70.

ANEXOS

Anexo 1: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

Anexo 2: Escala CASPe

A/ ¿Son los resultados del estudio válidos?

Preguntas de eliminación

<p>1 ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?</p> <p><i>PISTA: Una pregunta se puede definir en términos de</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La población estudiada. - Los factores de riesgo estudiados. - Si el estudio intentó detectar un efecto beneficioso o perjudicial. 	<div> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>
<p>2 ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?</p> <p><i>PISTA: Considerar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Es el estudio de Casos y Controles una forma adecuada para contestar la pregunta en estas circunstancias? (¿Es el resultado a estudio raro o perjudicial?). - ¿El estudio está dirigido a contestar la pregunta? 	<div> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>

3 ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?

PISTA: Se trata de buscar sesgo de selección que pueda comprometer la validez de los hallazgos

- ¿Los casos se han definido de forma precisa?
- ¿Los casos son representativos de una población definida (geográfica y/o temporalmente)?
- ¿Se estableció un sistema fiable para la selección de todos los casos?
- ¿Son incidencia o prevalencia?
- ¿Hay algo "especial" que afecta a los casos?
- ¿El marco temporal del estudio es relevante en relación a la enfermedad/exposición?
- ¿Se seleccionó un número suficiente de casos?
- ¿Tiene potencia estadística?

☐

SÍ

☐

NO SÉ

☐

NO

4 ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?

PISTA: Se trata de buscar sesgo de selección que pueda comprometer la generalizabilidad de los hallazgos.

- ¿Los controles son representativos de una población definida (geográfica y/o temporalmente)?
- ¿Hay algo "especial" que afecta a los controles?
- ¿Hay muchos no respondedores?
- ¿Podrían ser los no respondedores de alguna manera diferentes al resto?
- ¿Han sido seleccionados de forma aleatorizada, basados en una población?
- ¿Se seleccionó un número suficiente de controles?

☐

SÍ

☐

NO SÉ

☐

NO

<p>5 ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?</p> <p><i>PISTA: Estamos buscando sesgos de medida, retirada o de clasificación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se definió la exposición claramente y se midió ésta de forma precisa? - ¿Los autores utilizaron variables objetivas o subjetivas? - ¿Las variables reflejan de forma adecuada aquello que se supone que tiene que medir? (han sido validadas). - ¿Los métodos de medida fueron similares tanto en los casos como en los controles? - ¿Cuando fue posible, se utilizó en el estudio cegamiento? - ¿La relación temporal es correcta (la exposición de interés precede al resultado/variable de medida)? 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>
<p>6</p> <p>A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores?</p> <p><i>Haz una lista de los factores que piensas que son importantes y que los autores han omitido (genéticos, ambientales, socioeconómicos).</i></p> <p>B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?</p> <p><i>PISTA: Busca restricciones en el diseño y técnica, por ejemplo, análisis de modelización, estratificación, regresión o de sensibilidad para corregir, controlar o ajustar los factores de confusión.</i></p>	<p>Lista:</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>

B/ ¿Cuáles son los resultados?

7 ¿Cuáles son los resultados de este estudio?

PISTA:

- ¿Cuáles son los resultados netos?
- ¿El análisis es apropiado para su diseño?
- ¿Cuán fuerte es la relación de asociación entre la exposición y el resultado (mira los odds ratio (OR))?
- ¿Los resultados se han ajustado a los posibles factores de confusión y, aun así, podrían estos factores explicar la asociación?
- ¿Los ajustes han modificado de forma sustancial los OR?

8 ¿Cuál es la precisión de los resultados?

¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?

PISTA:

- Tamaño del valor de P.
- Tamaño de los intervalos de confianza.
- ¿Los autores han considerado todas las variables importantes?
- ¿Cuál fue el efecto de los individuos que rechazaron el participar en la evaluación?

9 ¿Te crees los resultados?

PISTA:

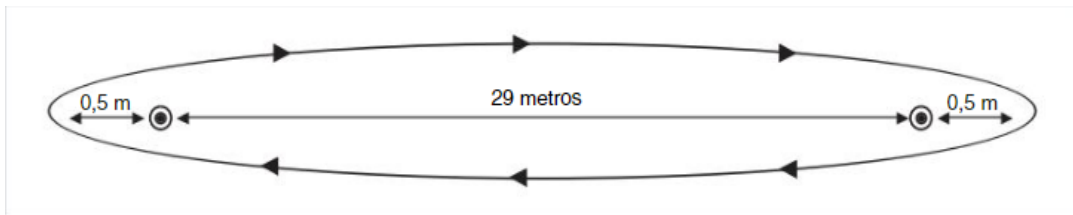
☐ SÍ ☐ NO SÉ ☐ NO

- ¡Un efecto grande es difícil de ignorar!
- ¿Puede deberse al azar, sesgo o confusión?
- ¿El diseño y los métodos de este estudio son lo suficientemente defectuosos para hacer que los resultados sean poco creíbles?
- Considera los criterios de Bradford Hills (por ejemplo, secuencia temporal, gradiente dosis-respuesta, fortaleza de asociación, verosimilitud biológica).

C/ ¿Son los resultados aplicables a tu medio?

<p>10 ¿Se pueden aplicar los resultados a tu medio?</p> <p><i>PISTA: Considera si</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Los pacientes cubiertos por el estudio pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área. - Tu medio parece ser muy diferente al del estudio. - ¿Puedes estimar los beneficios y perjuicios en tu medio? 	<div> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>
<p>11 ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?</p> <p><i>PISTA:</i></p> <p><i>Considera toda la evidencia disponible: Ensayos Clínicos aleatorizados, Revisiones Sistemáticas, Estudios de Cohorte y Estudios de Casos y Controles, así como su consistencia.</i></p>	<div> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO </div>

Anexo 3: Test de 6 Minutos Marcha (T6MM)



Recorrido a seguir durante la realización de la prueba. Los conos que indican el cambio de sentido están colocados a una distancia de 0,5 m de los extremos del perímetro de marcha para permitir el giro del paciente (26).

Anexo 4: Tabla de índice de aproximación al valor de 1 RM

Número Repeticiones	% Repeticiones
1	100
2	97,22
3	94,44
4	91,66
5	88,88
6	86,1
7	83,32
8	80,54
9	77,76
10	74,98
11	72,2
12	69,42
13	66,64
14	63,86
15	61,08

Anexo 5: Escala modificada de disnea (MMRC)

ESCALA MODIFICADA DE DISNEA (mMRC)	
GRADO	ACTIVIDAD
0	Ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso
1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar para descansar al andar en llano a su propio paso.
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o pocos minutos después de andar en llano.
4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.

Mahler, D. A. and C. K. Wells. 1988. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. Chest 93:580-586

Anexo 6: Escala de esfuerzo de Borg

0	Nada
0.5	Extremadamente suave
1	Muy suave
2	Suave
3	Moderado
4	
5	Fuerte
6	
7	Muy fuerte
8	
9	
10	Extremadamente fuerte
11	
	Máximo esfuerzo

Borg, G. A. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. Med.Sci.Sports Exerc. 14:377-381.

Anexo 7: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS)

- | | |
|---|---|
| <p>1. Me siento tenso o nervioso.</p> <p><input type="checkbox"/> Todos los días</p> <p><input type="checkbox"/> Muchas veces</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> | <p>8. Me siento como si cada día estuviera más lento.</p> <p><input type="checkbox"/> Por lo general, en todo momento</p> <p><input type="checkbox"/> Muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> |
| <p>2. Todavía disfruto con lo que antes me gustaba.</p> <p><input type="checkbox"/> Como siempre</p> <p><input type="checkbox"/> No lo bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Sólo un poco</p> <p><input type="checkbox"/> Nada</p> | <p>9. Tengo una sensación extraña, como si tuviera mariposas en el estómago.</p> <p><input type="checkbox"/> El Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> En ciertas ocasiones</p> <p><input type="checkbox"/> Con bastante frecuencia</p> <p><input type="checkbox"/> Muy a menudo</p> |
| <p>3. Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible me fuera a suceder.</p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente y es muy fuerte</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, pero no es muy fuerte</p> <p><input type="checkbox"/> Un poco, pero no me preocupa</p> <p><input type="checkbox"/> Nada</p> | <p>10. He perdido interés en mi aspecto personal.</p> <p><input type="checkbox"/> Totalmente</p> <p><input type="checkbox"/> No me preocupo tanto como debiera</p> <p><input type="checkbox"/> Podría tener un poco más de cuidado</p> <p><input type="checkbox"/> Me preocupo al igual que siempre</p> |
| <p>4. Puedo reírme y ver el lado divertido de las cosas.</p> <p><input type="checkbox"/> Al igual que siempre lo hice</p> <p><input type="checkbox"/> No tanto ahora</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> | <p>11. Me siento inquieto, como si no pudiera parar de moverme.</p> <p><input type="checkbox"/> Mucho</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> No mucho</p> <p><input type="checkbox"/> Nada</p> |
| <p>5. Tengo mi mente llena de preocupaciones.</p> <p><input type="checkbox"/> La mayoría de las veces</p> <p><input type="checkbox"/> Con bastante frecuencia</p> <p><input type="checkbox"/> A veces, aunque no muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> Sólo en ocasiones</p> | <p>12. Me siento optimista respecto al futuro.</p> <p><input type="checkbox"/> Igual que siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de lo que acostumbraba</p> <p><input type="checkbox"/> Mucho menos de lo que acostumbraba</p> <p><input type="checkbox"/> Nada</p> |
| <p>6. Me siento alegre.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> No muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> | <p>13. Me asaltan sentimientos repentinos de pánico.</p> <p><input type="checkbox"/> Muy frecuentemente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> No muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> Rara vez</p> |
| <p>7. Puedo estar sentado confortablemente y sentirme relajado.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Por lo general</p> <p><input type="checkbox"/> No muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> | <p>14. Me divierto con un buen libro, la radio, o un programa de televisión.</p> <p><input type="checkbox"/> A menudo</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p><input type="checkbox"/> No muy a menudo</p> <p><input type="checkbox"/> Rara vez</p> |

A. Zigmond, P. Snaith. The Hospital Anxiety and Depression Scale. Acta Psychiatrica Scand, 6 (1983), pp. 361-370.